Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | SCCS
Canadian Science Advisory Secretariat | Secrétariat canadien de consultation scientifique

Proceedings Series 2004/017 | Série des compte rendus 2004/017

Inaugural Meeting of the Canadian Eel Science Working Group

Réunion inaugurale du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille

2-3 December 2003
Quebec City

2-3 décembre 2003
Québec

David Cairns* and / et John Casselman**
Co-chairs / Co-présidents

*Department of Fisheries and Oceans
Box 1236
Charlottetown
Prince Edward Island C1A 7M8

Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1236
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8

**Ontario Ministry of Natural Resources
Glenora Fisheries Station
R.R. 4, Picton
Ontario K0K 2T0

Ministère des Richesses
naturelles de l'Ontario
Glenora Fisheries Station
R.R. 4, Picton (Ontario) K0K 2T0

July 2004 / juillet 2004

Canada

FOREWORD

The purpose of these proceedings is to archive the activities and discussions of the meeting, including research recommendations, uncertainties, and to provide a place to formally archive official minority opinions. As such, interpretations and opinions presented in this report may be factually incorrect or mis-leading, but are included to record as faithfully as possible what transpired at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the consensus of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, additional information and further review may result in a change of decision where tentative agreement had been reached.

AVANT-PROPOS

Le présent compte rendu fait état des activités et des discussions qui ont eu lieu à la réunion, notamment en ce qui concerne les recommandations de recherche et les incertitudes; il sert aussi à consigner en bonne et due forme les opinions minoritaires officielles. Les interprétations et opinions qui y sont présentées peuvent être incorrectes sur le plan des faits ou trompeuses, mais elles sont intégrées au document pour que celui-ci reflète le plus fidèlement possible ce qui s'est dit à la réunion. Aucune déclaration ne doit être considérée comme une expression du consensus des participants, sauf s'il est clairement indiqué qu'elle l'est effectivement. En outre, des renseignements supplémentaires et un plus ample examen peuvent avoir pour effet de modifier une décision qui avait fait l'objet d'un accord préliminaire.

104-07217/

Inaugural Meeting of the Canadian Eel Science Working Group

Réunion inaugurale du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille

2-3 December 2003
Quebec City

2-3 décembre 2003
Québec

David Cairns* and / et John Casselman**
Co-chairs / Co-présidents

*Department of Fisheries and Oceans
Box 1236
Charlottetown
Prince Edward Island C1A 7M8

**Ontario Ministry of Natural Resources
Glenora Fisheries Station
R.R. 4, Picton
Ontario K0K 2T0

*Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1236
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8

**Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Glenora Fisheries Station
R.R. 4, Picton (Ontario) K0K 2T0

July 2004 / juillet 2004

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004

ISSN 1701-1280 (printed)

Published and available free from:
Une publication gratuite de:

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Printed on recycled paper.
Imprimé sur papier recyclé.

Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit:

Cairns, D.K., and J.M. Casselman (Co-chairs). 2004. Inaugural meeting of the Canadian Eel Science Working Group. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2004/017.

Cairns, D.K., et J.M. Casselman (Co-présidents). 2004. Réunion inaugurale du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu. 2004/017.

Table of Contents

SUMMARY v
INTRODUCTION 1
PROGRAM 2
1. Welcome 2
2. Mandate 2
3. Documentation 3
4. Recruitment Indices 4
5. The Scientist's Toolbox 5
A. Stock Assessment Approaches from St. Andrews ICES meeting, August 2000 5
B. Status of the American Eel in 2003 - With Special Reference to the Upper St. Lawrence River and Lake Ontario Stock 6
C. American Eels in Quebec: Population Characteristics, Dynamics, Migrations and Fisheries 7
D. The Eel Science Program in DFO Gulf Region 8
E. Maritimes Region American Eel Fisheries, Monitoring and Assessment: Current activities, Future Prospects 11
F. Are Maryland's American Eel Populations Sustainable? 12
6. Stock Assessment Approaches 14
A. A Generic Life Table Model 14
B. Approaches to Stock Assessment and Research Priorities 15
7. SARA 16
Status Evaluation of Species at Risk 16
8. The Manager's Toolbox 18
The Eel Manager's Toolbox 18
9. Status Summary, Advice for 2004 18
10. Organization and Structure 20
Options for International Research and Management Structures for the American Eel 20
11. Next Tasks 20
LITERATURE CITED 21
APPENDICES 22

List of Appendices

Appendix 1. List of Participants 22
Appendix 2. Agenda 25
Appendix 3. Summary of Working Paper Tabled 26
Appendix 4. Scientific Information Needed to Improve the Quality of Conservation Advice Given to Managers of American Eels 28
Appendix 5. PowerPoint Presentations 36

Table des matières

SOMMAIRE v
INTRODUCTION 1
PROGRAMME 2
1. Accueil 2
2. Mandat 2
3. Documentation 3
4. Indices de recrutement 4
5. La boîte à outils du chercheur 5
A. Méthodes d'évaluation des stocks de la réunion du CIEM tenue en août 2000 à St. Andrews 5
B. Situation de l'anguille d'Amérique en 2003 (et en particulier celle du stock du haut Saint-Laurent et du lac Ontario) 6
C. Les anguilles d'Amérique au Québec : caractéristiques et dynamique des populations, migrations et pêches 7
D. Le programme de recherche sur les anguilles dans la Région du Golfe du MPO 8
E. La pêche, la surveillance et l'évaluation de l'anguille d'Amérique dans la Région des Maritimes : activités actuelles et perspectives 11
F. Au Maryland, les populations d'anguilles d'Amérique sont-elles viables? 12
6. Méthodes d'évaluation des stocks 14
A. Modèle générique de table de survie 14
B. Méthodes d'évaluation des stocks et priorités dans la recherche 15
7. *Loi sur les espèces en péril* 16
Évaluation de la situation des espèces en péril 16
8. La boîte à outils du gestionnaire 18
La boîte à outils du gestionnaire en matière d'anguilles 18
9. Résumé de la situation et recommandations pour 2004 18
10. Organisation et structure 20
Possibilités de structures internationales de recherche et de gestion pour l'anguille d'Amérique 20
11. Travaux à venir 20
TRAVAUX CITÉS 21
ANNEXES 22

Liste des annexes

Annexe 1. Liste des participants 23
Annexe 2. Ordre du jour 25
Annexe 3. Sommaire du document de travail déposé 26
Annexe 4. Information scientifique nécessaire pour améliorer la qualité de l'avis de conservation fourni aux gestionnaires de l'anguille d'Amérique 32
Annexe 5. Présentations en PowerPoint 36

SUMMARY

The first meeting of the Canadian Eel Science Working Group (CESWoG) was held in Quebec City on 2-3 December 2003. The meeting was attended by representatives of the Provinces of Ontario and Quebec and the Department of Fisheries and Oceans, who share jurisdiction over American eels in Canada, and by an observer from the US. Participants reviewed and discussed eel recruitment indices in Canada; eel research and monitoring programs in Ontario, Quebec, the Maritime Provinces and Maryland; approaches to eel stock assessment; the possibility of having eels listed under species in peril legislation; tools to help managers implement harvest reductions; and potential structures that would facilitate coordination of management and research between Canada and the US. A priorized list of eel information needs was prepared. Participants recommended sharp reductions in anthropogenic eel mortality in order to reduce the risk of widespread population collapse.

SOMMAIRE

La première réunion du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille (GCTSA) s'est tenue les 2 et 3 décembre 2003 à Québec. Des représentants de l'Ontario, du Québec et du ministère des Pêches et des Océans, qui partagent des responsabilités à l'égard des anguilles d'Amérique au Canada, ainsi qu'un observateur des États-Unis ont assisté à la rencontre. Les participants ont fait le point et se sont penchés sur l'indice de recrutement des anguilles au Canada, sur les programmes de recherche et de surveillance des anguilles en Ontario, au Québec, dans les Maritimes et au Maryland, sur les approches d'évaluation des stocks d'anguilles, sur la possibilité d'inscrire les anguilles sur la liste des espèces en péril, sur les outils d'aide aux gestionnaires pour la mise en œuvre d'un programme de réduction des récoltes, et sur les structures possibles qui pourraient faciliter la coordination de la gestion et de la recherche entre le Canada et les États-Unis. On a dressé une liste priorisée des besoins en information sur les anguilles. Les participants ont recommandé une réduction prononcée de la mortalité anthropique afin de réduire le risque d'un effondrement général de la population.

(blank page / page blanche)

INTRODUCTION

American eels in Canada are managed by two provinces (Ontario, Quebec) and three Department of Fisheries and Oceans (DFO) Regions. The DFO Regions are Gulf Region, responsible for Gulf of St. Lawrence drainages of the Maritime Provinces; Maritimes Region, responsible for the Atlantic and Fundy drainages of the Maritime Provinces; and Newfoundland Region, which is responsible for Newfoundland and Labrador. Representatives of these jurisdictions previously met to discuss eel conservation in 1980 (Anon. 1982) and in 1997 (Peterson 1997). In 2000, the Eel Working Group of the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) met in St. Andrews, New Brunswick, to discuss the status of the American eel (ICES 2001). These meetings did not bring about an ongoing structure to review the status of the American eel and to provide conservation advice to managers. In 2003, the International Eel Symposium, held in Quebec City at the annual meeting of the American Fisheries Society, became a forum for international scientific concerns about the conservation status of anguillid eels, including the American eel (Anon. 2003). In 2003, concerns about eel conservation on the part of management agencies were also coming to the fore. Science and management representatives from DFO, from the Ontario Ministry of Natural Resources (OMNR), and from the Societé de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) therefore decided to form the Canadian Eel Working Group to act as an inter-jurisdictional forum to discuss and coordinate eel conservation activities.

It was also recognized that eel science needed its own forum to examine scientific issues surrounding eel conservation. Accordingly, the first meeting of the Canadian Eel Science Working Group (CESWoG) was called for 2 December (all day), and on the morning of 3 December, 2003. The meeting was held at the Château Laurier Hotel, Quebec City. Immediately following the CESWoG meeting, on the afternoon of 3 December and on 4 December, CESWoG

INTRODUCTION

Deux provinces (Ontario et Québec) et trois Régions de Pêches et Océans Canada (MPO) s'occupent des anguilles d'Amérique au Canada. Ces Régions du MPO comprennent la Région du Golfe, qui est responsable du réseau hydrographique des provinces Maritimes dans le golfe du Saint-Laurent, la Région des Maritimes, qui est chargée du réseau hydrographique des provinces Maritimes dans l'océan Atlantique et la baie de Fundy, et la Région de Terre-neuve, qui est responsable du réseau hydrographique de Terre-Neuve-et-Labrador. Les représentants de ces instances s'étaient rencontrés en 1980 (anon., 1982) et en 1997 (Peterson, 1997) pour discuter de la conservation des anguilles. En 2000, le groupe de travail sur l'anguille du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) s'est réuni à St. Andrews, au Nouveau-Brunswick, pour examiner la situation de l'anguille d'Amérique (ICES, 2001). Ces réunions n'ont pas donné lieu à une structure permanente permettant de réexaminer la situation de l'anguille d'Amérique et de fournir aux gestionnaires des recommandations sur la conservation de l'espèce. À Québec, en 2003, au cours de l'assemblée annuelle de l'American Fisheries Society, le Symposium international sur l'anguille est devenu un forum pour les préoccupations internationales d'ordre scientifique sur la situation de la conservation des anguillidés, y compris l'anguille d'Amérique (anon., 2003). En 2003, les préoccupations des organismes de gestion à l'égard de la conservation des anguilles étaient également à l'avant-plan. Par conséquent, des représentants des Sciences et de la Gestion du MPO, du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) et de la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) ont décidé de former le Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille pour établir un forum intergouvernemental permettant d'examiner et de coordonner les activités de conservation des anguilles.

On a également reconnu qu'il était nécessaire que la recherche sur l'anguille ait son propre forum pour l'examen de questions d'ordre scientifique entourant la conservation des anguilles. C'est pourquoi on a demandé qu'une première rencontre du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille (GCTSA) soit tenue le 2 décembre (toute la journée) et le 3 décembre 2003 (le matin seulement). La rencontre a eu lieu à l'Hôtel Château Laurier, à

members participated in the inaugural meeting of the Canadian Eel Working Group. The latter meeting included representation of management, habitat, and scientific interests.

This Proceedings documents the CESWoG meeting of 2-3 December 2003. No formal stock assessments were presented at this meeting because sufficient data for such assessments are not available for any jurisdiction. Instead, the meeting was largely devoted to reviewing data and analyses, especially those that have become available since the St. Andrews ICES meeting; reviewing current research programs; and discussing research coordination and priorities. Interim advice to eel managers was also discussed, because participants felt that the current status of eel populations was such that action was called for under the precautionary principle.

Québec. Immédiatement après cette rencontre, le 3 décembre en après-midi et le 4 décembre, les membres du groupe de travail ont tenu la réunion inaugurale du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille. Cette dernière réunion comportait des présentations sur la gestion, sur l'habitat et sur d'autres questions d'intérêt scientifique.

Le présent document est le procès-verbal de la réunion du groupe de travail des 2 et 3 décembre 2003. Aucune évaluation formelle des stocks n'a été présentée à cette réunion parce qu'aucune des instances représentées ne disposait de données suffisantes. La réunion était plutôt consacrée à l'examen des données et des analyses (particulièrement celles qui sont sorties depuis la réunion du CIEM à St. Andrews), à l'examen des programmes de recherche actuels et à la discussion sur la coordination et les priorités en recherche. On y a également traité des recommandations provisoires aux gestionnaires responsables des anguilles, les participants jugeant que la situation actuelle des populations d'anguilles commandait une intervention au nom du principe de précaution.

PROGRAM

1. Welcome

D. Cairns and J. Casselman welcomed participants and asked them to introduce themselves. Participants are listed in Appendix 1. An agenda was proposed and adopted (Appendix 2). It was noted that working papers had been tabled (Appendix 3). Powerpoint slides presented at the meeting are in Appendix 4.

2. Mandate

D. Cairns proposed a draft mandate for CESWoG as follows:

The purpose of the Canadian Eel Science Working Group (CESWoG) is to deliver credible, scientifically robust, and timely advice regarding the conservation and sustainable management of American eels within Canada. CESWoG will work to assemble information on stock status, to coordinate research and monitoring activities among jurisdictions, and to develop and implement scientifically defendable methods of

PROGRAMME

1. Accueil

D. Cairns et J. Casselman accueillent les participants et leur demandent de se présenter. La liste des participants figure à l'annexe 1. Un ordre du jour est proposé et adopté (annexe 2). On constate que le document de travail a été déposé (annexe 3). Les diaporamas présentés au cours de la réunion sont inclus à l'annexe 4.

2. Mandat

D. Cairns propose l'ébauche de mandat suivante pour le Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille :

Le Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille (GCTSA) a été créé pour fournir en temps utile de l'information crédible et robuste au plan scientifique sur la conservation et la gestion durable des anguilles d'Amérique au Canada. Le GCTSA veillera à assembler l'information sur la situation des stocks, à coordonner les activités de recherche et de surveillance entre les instances et à élaborer et

stock assessment for American eels. CESWoG will seek avenues for collaboration with biologists based in the United States in order to achieve common goals. CESWoG will provide a forum for peer review of papers related to its mandate. CESWoG membership will consist of biologists with a responsibility or interest in eels as named by jurisdictions which manage eel fisheries in Canada (Ontario, Quebec, Canada). CESWoG may invite others who may be able to assist in its work to attend meetings as observers or guests.

mettre en œuvre des méthodes rigoureusement scientifiques d'évaluation des stocks d'anguilles d'Amérique. Il cherchera des façons de collaborer avec des biologistes installés aux États-Unis afin d'atteindre des buts communs. Il constituera un forum pour la révision par les pairs d'articles en lien avec son mandat. Le groupe sera constitué de biologistes qui s'occupent d'anguilles ou s'y intéressent pour le compte des instances (Ontario, Québec, Canada) qui gèrent la pêche des anguilles au Canada. Il peut inviter d'autres personnes susceptibles de l'aider dans son travail à participer à des réunions en tant qu'observateurs ou invités.

The draft mandate was adopted.

L'ébauche du mandat a été adoptée.

3. Documentation

3. Documentation

D. Cairns noted that the Canadian Stock Assessment Secretariat (CSAS) of DFO publishes working papers presented at Regional Assessment Process (RAP) meetings as CSAS Research Documents, and also minutes of these meetings in the CSAS Proceedings Series. CSAS has agreed to provide publication services for this meeting. This means that working papers are to be revised according to comments made at the meeting, and then submitted as CSAS Research Documents where they will be subject to peer-review. After appropriate revision, they will be accepted and distributed in printed form to libraries and to authors, and also posted on the world wide web. D. Cairns emphasized the necessity of having CESWoG's work documented in a way that guarantees future availability of reports and meeting records. Participants agreed that the CSAS Research Document and Proceedings series are appropriate publication channels for the present meeting.

D. Cairns constate que le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) du MPO publie des documents de travail présentés aux réunions du Processus d'évaluation régionale (PER) comme des documents de recherche du SCCS, et publie également les minutes de ces réunions dans la Série des comptes rendus du SCCS. Le SCCS a accepté d'assurer les services de publication de cette réunion, ce qui signifie que les documents de travail seront révisés d'après les commentaires exprimés au cours de la réunion et qu'ils seront soumis ensuite sous forme de Documents de recherche du SCCS et feront l'objet d'une révision par les pairs. Après révision, les documents devront être approuvés avant d'être diffusés, sous forme imprimée, aux bibliothèques et aux auteurs, et affichés sur le Web. D. Cairns a souligné la nécessité que le travail du GCTSA soit documenté d'une manière qui garantisse l'accessibilité future des rapports et des comptes rendus des réunions. Les participants conviennent que les séries des Documents de recherche et des Comptes rendus du SCCS sont des voies appropriées de publication pour la présente réunion.

R. Bradford, M. Castonguay, and T. Pratt agreed to act as rapporteurs for this meeting.

R. Bradford, M. Castonguay et T. Pratt acceptent d'être les rapporteurs de cette réunion.

4. Recruitment Indices

Juvenile Recruitment Indices of the American Eel - Trends and Relations

Presenter: John Casselman
Rapporteur: Rod Bradford

This presentation reviewed recruitment indices for young American eels in Canada, derived from counts at barriers to migration and from electrofishing surveys, and examined relations among these indices and the North Atlantic Oscillation (NAO).

Discussion centred on the relative roles of NAO and a stock-recruitment response to anthropogenic mortality (fishing, turbine mortality etc.) on recent low abundance of American eels.

It was noted that there appears to be adequate recruitment of elvers to rivers lying to the south of the Cabot Strait irrespective of NAO. However, during periods when the NAO is high recruitment in the part of the Gulf of St. Lawrence that is north of Cabot Strait varies from low (Petite rivière de la Trinité) to negligible (upper St. Lawrence).

Many eel abundance indices, particularly those from the mid to southern US, suggest that eels are overfished. The low abundance of eels in the US portion of the Gulf of Maine may be due only in part to overfishing, as it was suggested that elver recruitment there has recently declined.

Interpretation of fishery-dependent information for DFO Maritimes Region is problematic. Catch but not effort is reported, with temporal resolution limited to 'month'. Thus the lack of trend with time (years) in débarquements cannot be regarded as corroborating the elver abundance times series for this region, which also shows no trend.

There was a general consensus that the processes contributing to low eel abundance are

4. Indices de recrutement

Indices de recrutement des anguilles d'Amérique au stade juvénile : tendances et liens

Conférencier : John Casselman
Rapporteur : Rod Bradford

Cette présentation porte sur les indices de recrutement des jeunes anguilles d'Amérique au Canada, obtenus à partir de dénombrements aux barrières installées sur les voies migratoires, et de relevés par pêche électrique. Elle traite aussi des liens entre ces indices et l'oscillation nord-atlantique (NAO).

La discussion est centrée sur les rôles relatifs de l'oscillation nord-atlantique et de la réaction au niveau du recrutement à la mortalité anthropique (pêche, mortalité dans les turbines, etc.) dans la récente baisse de l'abondance des anguilles d'Amérique.

Il semble que le recrutement des civelles soit suffisant pour les cours d'eau situés au sud du détroit de Cabot et ce, indépendamment de l'oscillation nord-atlantique. Toutefois, pendant les périodes où l'oscillation nord-atlantique est élevée, le recrutement dans la partie du golfe du Saint-Laurent située au nord du détroit de Cabot varie de faible (Petite rivière de la Trinité) à négligeable (haut Saint-Laurent).

De nombreux indices d'abondance des anguilles, en particulier ceux de la zone allant du centre au sud des États-Unis, indiquent que les anguilles sont victimes de surpêche. La faible abondance d'anguilles dans la partie états-unienne du golfe du Maine peut être attribuable à la surpêche en partie seulement, car on pense que le recrutement des civelles à cet endroit a récemment baissé.

L'interprétation des données liées à la pêche pour la Région des Maritimes du MPO est problématique. Les captures sont signalées, mais non l'effort de pêche, et la résolution temporelle est restreinte au mois. Par conséquent, l'absence de tendance a grande échelle temporelle (années) des débarquements ne peut être considérée comme corroborant les séries chronologiques de l'abondance de civelles dans cette région, où aucune tendance n'a été dégagée.

De l'avis général, les processus contribuant à une baisse de l'abondance des anguilles ne

not fully understood at present. The mechanism by which the NAO could affect elver transport is not understood. The nature of the stock-recruit relation in American eel is not understood, in part because data to support an analysis are not available from all of the Canadian and US jurisdictions. However, it was noted that the recent decline in eel abundance in the upper St. Lawrence River appears to be unprecedented. Historical accounts of aboriginal and early colonial fisheries dating back to the mid-1600's indicate these fisheries were never limited by availability of eels.

Recommendations:

i) Build an inventory of data for each jurisdiction that could be used to assess inter-annual variability in eel abundance.

ii) Document any historical information that sheds light on the availability of eels to early fisheries on the time scale of centuries.

5. The Scientist's Toolbox

A. Stock Assessment Approaches from St. Andrews ICES Meeting, August 2000

Presenter: David Cairns
Rapporteur: Rod Bradford

The presenter noted that the ICES 2000 meeting discussed regulation of eel harvest based on biomass, and based on mortality. Discussion focused on limitations imposed by lack of data. The biomass approach for eel stock assessment is not feasible because of a lack of information on both current abundance and virgin biomass. An approach which has more hope of success will therefore be to regulate Z (total mortality from all sources) which is usually further sub-divided into M (Natural Mortality) and F (Fishing Mortality; or some variant to reflect anthropogenic mortality). This led to discussion on how to characterise what was referred to as 'habitat' mortality, i.e., losses due to fish passage problems, turbine mortality, deteriorated habitat. The consensus was that these should not be treated as Natural Mortality (M), but instead as discrete mortality vectors under anthropogenic effects (which would include

sont pas entièrement connus actuellement. Par ailleurs, on ne connaît pas le mécanisme par lequel l'oscillation nord-atlantique pourrait affecter le transport des civelles. On ne connaît pas non plus la nature du lien entre les stocks et le recrutement chez l'anguille d'Amérique, en partie parce que les données à l'appui d'une analyse ne sont pas diffusées par toutes les instances du Canada et des États-Unis. Cependant, il est à signaler que la récente baisse d'abondance des anguilles dans le haut Saint-Laurent semble être sans précédent. Les données d'archives remontant au milieu du XVII[e] siècle sur les pêches des Autochtones et des premiers colons indiquent que la pêche n'était jamais restreinte par la disponibilité des anguilles.

Recommandations :

i) dresser pour chaque territoire un inventaire des données qui pourraient servir à l'évaluation de la variabilité de l'abondance d'anguilles d'une année à l'autre.

ii) rechercher les données historiques qui permettraient de connaître la disponibilité des anguilles depuis le début de la pêche, à l'échelle des siècles.

5. La boîte à outils du chercheur

A. Méthodes d'évaluation des stocks de la réunion du CIEM tenue en août 2000 à St. Andrews

Conférencier : David Cairns
Rapporteur : Rod Bradford

Le conférencier indique que la réunion du CIEM de l'an 2000 portait sur la réglementation de la récolte d'anguilles d'après la biomasse et le taux de mortalité. La discussion était centrée sur les limites que le manque de données impose. L'approche par la biomasse pour l'évaluation des stocks d'anguilles n'est pas réalisable à cause du manque d'information sur l'abondance actuelle et sur la biomasse vierge. Par conséquent, l'approche la plus prometteuse sera la réglementation basée sur Z (mortalité totale, toutes sources confondues), habituellement divisé en deux parties : M (taux de mortalité d'origine naturelle) et F (taux de mortalité par pêche ou variantes représentant la mortalité d'origine anthropique). Cette approche suscite une discussion sur la façon de caractériser ce qu'on appelle mortalité liée à l'habitat, c'est-à-dire les pertes causées par des

fishing mortality).

problèmes liés aux passes à poissons, aux turbines et à la détérioration de l'habitat. De l'avis général, ces mortalités ne devraient pas être considérées comme de la mortalité naturelle (M), mais plutôt comme des vecteurs distincts de mortalité d'origine anthropique (ce qui comprendrait la mortalité par pêche).

The issue of silver eel escapement was raised, specifically as to whether or not escapement from the upper St. Lawrence (e.g., Ontario fisheries, turbines, and Québec fisheries) was feasible. A short response was 'yes'. Further discussion was deferred until after presentation of the jurisdictional report from Québec.

La question des échappées d'anguilles argentées est soulevée, particulièrement pour déterminer si des échappées étaient possibles dans le haut Saint-Laurent (p. ex., zones de pêche et turbines de l'Ontario et zones de pêche du Québec). En bref, la réponse est « oui ». La discussion est reportée après la présentation du rapport du Québec.

There was consensus that in light of the geographic breadth of distribution for this species, with commensurate variability in production, life-history parameters, and mortality processes, that a variety of methods would likely be needed to estimate mortality. The challenge will be to adopt techniques that yield defensible data which can be integrated into a common assessment framework. In this regard the life-history model presently in development in Gulf Region was seen as having value beyond the regional level in that the approach is transferable to at least some other fisheries/jurisdictions.

Compte tenu de l'étendue de l'aire de répartition géographique de cette espèce, avec une variabilité équivalente dans la production, les paramètres du cycle biologique et les processus de mortalité, il est convenu qu'une variété de méthodes serait probablement nécessaire pour estimer le taux de mortalité. Le défi résidera dans l'adoption de techniques qui produisent des données valables pouvant être intégrées dans un cadre d'évaluation commun. Sur cet aspect, le modèle de cycle biologique élaboré actuellement dans la Région du Golfe présente un intérêt à l'extérieur de la région parce qu'il est transférable au moins à certaines des autres zones de pêche et instances.

B. Status of the American Eel in 2003 - With Special Reference to the Upper St. Lawrence River and Lake Ontario Stock

B. Situation de l'anguille d'Amérique en 2003 (et en particulier celle du stock du haut Saint-Laurent et du lac Ontario)

Presenter: John Casselman
Rapporteur: Rod Bradford

Conférencier : John Casselman
Rapporteur : Rod Bradford

The presentation summarized past fishing practices and management measures noting specifically the collapse of the fishery and supporting stock, as well as reduced participation in the fishery in recent years. Hence the monitoring platform historically available to assess American eel status in Lake Ontario is now greatly reduced and not likely to be available for the foreseeable future.

La présentation résume les pratiques halieutiques et mesures de gestion antérieures, souligne l'effondrement de l'industrie de la pêche et du stock exploitable et signale la réduction de l'activité de pêche ces dernières années. Par conséquent, les données de surveillance disponibles autrefois pour l'évaluation de la situation de l'anguille d'Amérique dans le lac Ontario sont maintenant réduites de beaucoup et ne devraient pas être disponibles dans un avenir prévisible.

Monitoring of size, age, and abundance of upstream migrant eels is to continue at the Moses-Saunders Dam facility. The Province of Ontario possesses a time series of size at age

La détermination de la taille, de l'âge et de l'abondance des anguilles en montaison se poursuit au barrage Moses-Saunders. L'Ontario possède une série chronologique de données

and fecundity data for Lake Ontario resident eels. These data have considerable value in light of the historic importance of Lake Ontario as a provider of large female spawners to the panmictic stock.

Recommendations:

i) Continue monitoring of upstream-migrant eels at the Moses-Saunders Dam.
ii) Proceed with compilation and analysis of the biological data base for Lake Ontario eels.

C. American Eels in Quebec: Population Characteristics, Dynamics, Migrations and Fisheries

Presenters: Guy Verreault, Pierre Dumont, Yves Mailhot, François Caron, and Marcel Bernard

Rapporteur: Tom Pratt

This presentation provided overviews of eel stocks and fisheries in Quebec, as well as specific research projects.

G. Verreault described a population dynamics study in the Rivière Sud-ouest on the south shore of the St. Lawrence estuary. The study occurred in a fairly unperturbed watershed. Age, growth and movement were monitored. Upstream migrants were mostly 3-5 years old (range 2-11). There is a trend for increasing mean length in migrants. In the lake, fish were primarily 9-15 years old (range 3-29). Growth is rapid until 10 years of age, then slows. Mortality and emigration is estimated to be 23.2% per year. Most out-migrants are 21-24 years old. Only females were captured in the fishery. Average yield was 0.9 kg/ha/yr. Average fecundity was 13.2 million eggs/female.

sur la taille selon l'âge et sur la fécondité des anguilles résidant dans le lac Ontario. Ces données ont une valeur considérable en raison de l'importance historique du lac Ontario comme fournisseur de femelles génitrices de grande taille au stock panmictique.

Recommandations :

i) continuer la surveillance des anguilles en montaison au barrage Moses-Saunders.
ii) procéder à la compilation et à l'analyse des données biologiques sur les anguilles du lac Ontario.

C. Les anguilles d'Amérique au Québec : caractéristiques et dynamique des populations, migrations et pêches

Conférenciers : Guy Verreault, Pierre Dumont, Yves Mailhot, François Caron et Marcel Bernard
Rapporteur : Tom Pratt

Dans cette présentation, les conférenciers donnent un aperçu sur les stocks d'anguilles et les zones de pêche au Québec, ainsi que sur des projets de recherche particuliers.

G. Verreault décrit une étude sur la dynamique de la population de la rivière du Sud-Ouest, sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Le milieu de l'étude était un bassin hydrographique relativement peu perturbé. On y a déterminé l'âge, la croissance et les déplacements des anguilles. Les anguilles en montaison étaient pour la plupart âgées de 3 à 5 ans (leur âge variait de 2 à 11 ans). La longueur moyenne des anguilles en montaison avait tendance à augmenter. Dans le lac situé en amont, la majorité des poissons étaient âgés de 9 à 15 ans (leur âge variait de 3 à 29 ans). Leur croissance était rapide jusqu'à l'âge de 10 ans et ralentissait ensuite. Le taux de mortalité et d'émigration est estimé à 23,2 % par an. La plupart des émigrants étaient âgés de 21 à 24 ans. Seules des femelles ont été capturées dans la zone de pêche. En moyenne, le rendement était de 0,9 kg/ha par an et le taux de fécondité de 13,2 millions d'œufs par femelle.

Discussion:

F. Caron: Is it possible that the young fast growing eels leave early, accounting for the reduction in growth rates?

G. Verreault: Not likely.

G. Verreault described a study in which 40,000 tetracycline-marked individuals were stocked in a 400 ha lake in 1999. Eels in the lake grew faster than those living in rivers. Males made up 27% of population.

Discussion:

J. Casselman: What was the stocking density? What is the current density?

G. Verreault: Initial stocking density 100/ha; Not certain about current densities.

D. Meerburg: Is there any commercial fishery in the Magdelen Islands?

G. Verreault: No.

G. Verreault noted that currently in Quebec there are licences for 3800 hoop nets, 150 eel pots, 29 longlines, and 190 tidal weirs. There is no significant recreational fishery. Minimum length in the commercial fishery is 20 cm.

D. The Eel Science Program in DFO Gulf Region

Presenter: David Cairns
Rapporteur: Tom Pratt

There is a significant relationship between densities estimated by electrofishing and lagged southern Gulf landings. Thus, landings appear to be a good recruitment indicator. Landings have decreased over the past 30 years, but unevenly. Landings troughed in the early 1990's, but have increased since except in the Gulf Nova Scotia area, where stocks have collapsed. The spatial pattern of recruitment was analyzed by plotting correlations between reported landings in pairs of Statistical Districts in the southern Gulf, against the distance between the Statistical Districts. The strength of correlation did not vary with distance.

Discussion :

F. Caron : Est-il possible que les jeunes anguilles dont la croissance est rapide partent tôt et que ce phénomène contribue à la réduction du taux de croissance?

G. Verreault : C'est peu probable.

G. Verreault décrit une étude dans laquelle 40 000 individus marqués à la tétracycline ont été stockés en 1999 dans un lac de 400 ha. La croissance des anguilles du lac était plus rapide que celle des anguilles des cours d'eau. Les mâles comptaient pour 27 % de la population.

Discussion :

J. Casselman : Quelle était la densité d'empoissonnement? Quelle est la densité actuelle?

G. Verreault : Au départ, elle était de 100 individus/ha; je ne connais pas la valeur de la densité actuelle.

D. Meerburg : Existe-t-il une pêche commerciale aux îles de la Madeleine?

G. Verreault : Non.

G. Verreault indique qu'il y a actuellement au Québec des permis accordés pour 3 800 verveux, 150 cages à anguilles, 29 lignes dormantes et 190 trappes. La pêche récréative y est peu importante. Pour la pêche commerciale, la taille minimum de l'anguille est fixée à 20 cm.

D. Le programme de recherche sur les anguilles dans la Région du Golfe du MPO

Conférencier : David Cairns
Rapporteur : Tom Pratt

Il existe une relation importante entre la densité estimée par la pêche électrique et celle déterminée par le nombre de débarquements ultérieurs dans le sud du Golfe. Par conséquent, les débarquements semblent être un bon indicateur du recrutement. Les débarquements ont diminué au cours des 30 dernières années, mais de façon inégale : ils ont connu un creux au début des années 1990, mais ont grimpé depuis, sauf dans le secteur de la Nouvelle-Écosse du Golfe, où les stocks se sont effondrés. On a analysé le profil spatial du recrutement en établissant des corrélations

This suggests that recruitment strength is set prior to the arrival of eels in the inshore waters of the southern Gulf.

entre les débarquements signalés et les districts statistiques du sud du Golfe, par rapport à la distance entre ces districts. Le degré de corrélation n'a pas varié avec la distance, ce qui semble indiquer que l'effectif du recrutement est fixé avant l'arrivée des anguilles dans les eaux côtières du sud du Golfe.

T. Pratt: Is the big drop landings in the early 1970's due to mercury concerns?

T. Pratt : La chute des débarquements au début des années 1970 est-elle attribuable à des préoccupations relatives au mercure?

D. Cairns: Possibly, but I would guess that it is more due to an initial drop in biomass after 1st harvest.

D. Cairns : C'est possible, mais je pense qu'elle est plutôt attribuable à une baisse de la biomasse survenue après la première récolte.

D. Meerburg: Given that part of the southern Gulf stock has collapsed, is there enough variability in landings to perform this kind of analysis?

D. Meerburg : Étant donné qu'une partie du stock du sud du Golfe s'est effondrée, la variabilité des débarquements est-elle suffisante pour effectuer ce type d'analyse?

D. Cairns: Not certain. Changes may not be severe enough given the long time series. Analysis follows papers by Myers and by Peterman – in those analyses, over 300 km was needed before positive correlations disappeared. If recruitment is set early in life, positive correlation will never disappear even at large distances.

D. Cairns : Je n'en suis pas sûr. Il est possible que les changements ne soient pas suffisamment importants étant donné la longue série chronologique. Dans les analyses, qui suivent les articles de Myers et de Peterman, une distance de plus de 300 km était nécessaire pour que les corrélations positives disparaissent. Si le recrutement est fixé tôt dans la vie, la corrélation positive ne disparaîtra pas même si la distance est grande.

R. Bradford: Suggestion that separating data set into different time periods would test method validity.

R. Bradford : Je suppose que si on classait les ensembles de données par période, on pourrait déterminer la validité de la méthode.

Fisheries impacts: Eels in exploited populations tend to be smaller than those in unexploited populations. A stochastic life table model was constructed to estimate F by comparing differences between exploited and unexploited populations. This analysis estimated that egg production from eels that use commercially fished estuaries of PEI is about 35% of what it would be in the absence of a fishery.

Effets sur les zones de pêche. Les anguilles des populations exploitées ont tendance à être plus petites que celles des populations qui ne le sont pas. Pour l'estimation de F, on a construit un modèle stochastique de table de survie en comparant les populations exploitées et celles qui ne le sont pas. Dans cette analyse, on a estimé que la production d'œufs des anguilles qui vivent dans les estuaires de l'Île-du-Prince-Édouard où s'exerce une pêche commerciale serait de 35 % environ de ce qu'elle serait en l'absence de cette pêche.

Habitat Issues: there are few barriers to migration in Gulf Region rivers. A key question is the importance of freshwater vs estuaries in eel production. Electrofishing data suggest standing stock in Gulf Region rivers is about 64 tonnes, while about 130 tonnes are harvested annually, nearly all from bays and estuaries. The ratio of strontium:calcium in otoliths was used to analyze

Questions relatives à l'habitat. Il y a peu d'obstacles à la migration dans les cours d'eau de la Région du Golfe. La principale question revient à connaître l'importance du milieu (eau douce vs estuaires) dans la production des anguilles. Les données obtenues au moyen de la pêche électrique semblent indiquer que le stock actuel dans les cours d'eau de la Région

migration patterns. A number of movement patterns were observed; fish that never entered freshwater (estuary only), those that tried to enter freshwater but were blocked by a barrier, and those that entered and remained in freshwater. An interhabitat movement study was recently initiated, as these movement patterns are critical for the development of the life table model.

du Golfe est de 64 tonnes, environ, alors qu'on récolte chaque année environ 130 tonnes d'anguilles, qui proviennent presque toutes des baies et des estuaires. On a utilisé le rapport strontium/calcium dans les otolithes pour l'analyse des régimes de migration. Un certain nombre de régimes de déplacement ont été observés : les poissons qui n'ont jamais pénétré les eaux douces (estuaire seulement), ceux qui ont essayé mais ont été bloqués par un obstacle et ceux qui sont entrés dans les eaux douces et y sont demeurés. Une étude du déplacement entre habitats a débuté récemment, car ces régimes de déplacement sont essentiels pour l'élaboration d'un modèle de table de survie.

Discussion:

J. Casselman: Who buys the Gulf eels? When there are decreases in eels in some areas, there seem to be increases in others. Is there a market balance with few buyers?

D. Cairns: There is one major buyer who operates in Gulf Region. Eels are air-freighted to Europe.

J. Casselman: Is there no market for dead eels? Ontario used to sell dead eels to Quebec – now eels are shipped live to Asia. Now even Quebec fish move live through Ontario.

D. Cairns. No significant market for dead eels in Gulf Region. We could use records of price/lb as an indicator of historic market demand.

P. Dumont: A regulation question. Does the Gulf try and control fishing mortality through quotas?

D. Cairns: The fishery is effort-limited. There are no quotas.

R. Bradford: How does minimum size vary across regions? 20 cm in Quebec, 25 cm in Maritime Region, and 46-51cm in Gulf region.

Discussion :

J. Casselman : Qui achète les anguilles du Golfe? Lorsqu'il y a une diminution du nombre d'anguilles dans certaines régions, il semble y avoir une augmentation dans d'autres. Existe-t-il un équilibre des marchés avec peu d'acheteurs?

D. Cairns : Il y a un acheteur principal qui exerce ses activités dans la Région du Golfe. Les anguilles sont expédiées par fret aérien vers l'Europe.

J. Casselman : Y a-t-il un marché pour les anguilles mortes? L'Ontario vendait jadis des anguilles mortes au Québec; maintenant, les anguilles sont acheminées vivantes vers l'Asie. Actuellement, même le poisson du Québec est expédié vivant par l'Ontario.

D. Cairns : Il n'y a aucun marché important pour les anguilles mortes dans la Région du Golfe. Nous pourrions consulter les archives des prix par livre et nous en servir comme indicateur de la demande antérieure sur le marché.

P. Dumont : Voici une question sur la réglementation : la Région du Golfe a-t-elle tenté, par l'établissement de quotas, de réduire la mortalité par la pêche?

D. Cairns : La pêche est limitée par l'effort. Il n'y a pas de quota.

R. Bradford : Dans quelle mesure la taille minimum fixée pour la pêche varie-t-elle entre les Régions? La taille minimum est de 20 cm au Québec, de 25 cm dans les Maritimes et de 46 à 51 cm dans la Région du Golfe.

R. Bradford: The collapse of eels in the Margaree could be due to the Cape Breton causeway; it may have greatly impacted historical migration routes.

D. Cairns: The timing of the collapse does not provide clear support for that theory.

E. Maritimes Region American Eel Fisheries, Monitoring and Assessment: Current Activities, Future Prospects

Presenter: Rod Bradford
Rapporteur: Tom Pratt

The proportion of total Canadian landings attributed to Maritimes Region is increasing, although this may be driven more by a decrease in total catch than an increase in Maritimes Region catch. It is important to determine what Maritimes Region does contribute to the spawning stock.

Eel landings data are derived from fisher logbooks. There are no independent assessment tools, and it is likely that logbooks are not complete. Commercial and recreational eel fisheries occur in rivers and lakes as well as bays and estuaries.

Data on elver fisheries are better than data on large eel fisheries. Elver data are collected by river and by hour. Still, an independent assessment tool is needed, as effort is sensitive to market conditions.

Wish list:

- Trends in eel and elver abundance
- What is Maritimes Region's contribution to overall stock?
- Understanding of sex ratio determination (e.g. Oliveira et al. 2001 suggest that lakes produce females)
- What production arises in lakes versus rivers vs estuaries?
- Understanding production in low versus high

R. Bradford : L'effondrement de l'abondance d'anguilles dans la rivière Margaree pourrait être causé par la levée de l'île du cap Breton; il est possible qu'elle ait eu un effet important sur les voies de migration historiques.

D. Cairns : L'époque de l'effondrement ne fournit pas d'appui solide à cette théorie.

E. La pêche, la surveillance et l'évaluation de l'anguille d'Amérique dans la Région des Maritimes : activités actuelles et perspectives

Conférencier : Rod Bradford
Rapporteur : Tom Pratt

La proportion des débarquements totaux au Canada attribuée à la Région des Maritimes augmente. Cependant, cette augmentation peut être attribuable davantage à une baisse des captures dans l'ensemble du Canada qu'à une augmentation des captures dans la Région des Maritimes. Il est important de déterminer dans quelle proportion la Région des Maritimes contribue au stock de géniteurs.

Les données sur les débarquements d'anguilles ont été recueillies dans les registres des pêcheurs. Il n'y a aucun outil d'évaluation indépendant, et il est probable que les registres ne sont pas complets. Les pêches commerciales et récréatives ont lieu dans les cours d'eau, les lacs, les baies et les estuaires.

Les données sur la pêche des civelles sont plus exactes que celles sur la pêche des anguilles de grande taille. Les données sur les civelles sont recueillies par cours d'eau et à l'échelle de l'heure. Néanmoins, un outil d'évaluation indépendant est nécessaire, puisque l'effort de pêche est sensible aux conditions du marché.

Liste des travaux à réaliser :

- Déterminer les tendances dans l'abondance des anguilles et des civelles
- Connaître la contribution de la Région des Maritimes à l'ensemble du stock
- Comprendre la variabilité des proportions de mâles et de femelles (p. ex., Oliveira *et al.* (2001) semblent indiquer que dans les lacs sont produites davantage de femelles que de mâles)
- Comparer les productions des lacs, des cours d'eau et des estuaires
- Comprendre la variabilité de la production

gradient streams – evidence suggests that we need to focus on low gradient streams

- and Need to improve logbook systems – river by river, effort catch

Discussion:

J. Casselman: What proportion of rivers are dammed in Maritimes Region Nova Scotia?

R. Bradford: Not many; there are 22 hydroelectric facilities. Culverts can be passed by elvers, but not older life stages.

D. Meerburg: Is there production in acid-stressed areas?

R. Bradford: Yes, but productivity is lower.

R. Bradford noted that there are low densities in high gradient streams, thus we need to target low gradient streams for assessment. As well, he stressed the need for improved log books, with data from each river with effort and catch data collected.

P. Dumont: There are 16,000 obstacles to migration on the Atlantic coast. Does this hold true for Nova Scotia?

R. Bradford: Not many obstacles in Nova Scotia. Interestingly, there is evidence that small eels can pass through culverts more easily than larger eels.

F. Are Maryland's American Eel Populations Sustainable?

Presenter: Julie Weeder
Co-author: James Uphoff
Rapporteur: Tom Pratt

J. Weeder made her presentation by telephone link.

Results of a six year study on the American eel fishery in Chesapeake Bay were presented. There has been a commercial fishery in Maryland for 40+ years. Catches declined significantly in the

entre les cours d'eau à faible pente et ceux à forte pente. Les données semblent indiquer que nous devons mettre l'accent sur les cours d'eau à faible pente

- Améliorer le système de registres : cours d'eau, effort de pêche et capture

Discussion :

J. Casselman : Dans quelle proportion des cours d'eau de la Nouvelle-Écosse situés dans la Région des Maritimes y a-t-il des barrages?

R. Bradford : La proportion est faible; il y a 22 installations hydroélectriques. Les civelles peuvent traverser les ponceaux, mais les anguilles des stades supérieurs ne le peuvent pas.

D. Meerburg : Qu'en est-il de la production dans les Régions touchées par la pollution acide?

R. Bradford : La productivité y est plus faible.

R. Bradford indique que, la densité étant faible dans les cours d'eau à forte pente, il est nécessaire de concentrer nos travaux d'évaluation sur les cours d'eau à faible pente. Il souligne également la nécessité d'améliorer le contenu des registres en obtenant pour chaque cours d'eau des données sur l'effort de pêche et les captures.

P. Dumont : Il existe 16 000 obstacles à la migration sur la côte atlantique. Est-ce vrai pour la Nouvelle-Écosse?

R. Bradford : Il n'y a pas beaucoup d'obstacles en Nouvelle-Écosse. Fait intéressant, on a des preuves que les anguilles de petite taille peuvent traverser les ponceaux plus facilement que celles de taille plus grande.

F. Au Maryland, les populations d'anguilles d'Amérique sont-elles viables?

Conférencière : Julie Weeder
Co-auteur : James Uphoff
Rapporteur : Tom Pratt

J. Weeder donne sa présentation par téléconférence.

Elle présente les résultats d'une étude de six ans sur la pêche à l'anguille d'Amérique dans la baie de Chesapeake. La pêche commerciale s'exerce au Maryland depuis plus

1980s, but landings have been high and stable since the early 1990s. Eels are caught in baited eel pots. Licences are open, and there is no limit to number of pots. There is no closed season.

de 40 ans. Les captures ont diminué de façon importante dans les années 1980, mais les débarquements sont élevés et stables depuis le début des années 1990. Les anguilles sont capturées dans des cages appâtées. Les permis sont ouverts et il n'y a aucune restriction sur le nombre de cages. De plus, il n'y a aucune période de fermeture.

All eels that were examined were female, by histological determination. Estimated F varied among years, but was always very high. Age-at-maturity schedule showed 13% maturity at age 2, and 35% by age 5. Both growth and recruitment overfishing were evident at all sites.

On a déterminé, par examen histologique, que toutes les anguilles qui ont été examinées étaient des femelles. La valeur estimée de F variait selon les années, mais était toujours très élevée. Le tableau sur l'âge des anguilles à maturité indique que 13 % d'entre elles atteignent la maturité à l'âge de 2 ans alors que 35 % l'atteignent à 5 ans. Sur tous les sites, une surpêche du potentiel de croissance et du potentiel reproducteur était évidente.

Undersized fish are being captured in the Maryland fishery. Given the overfishing that is occurring, Maryland populations must be supplemented by recruits produced by spawners from other jurisdictions. It is recommended that stocks be protected by closing the fall fishery to ensure escapement, and decreasing overall fishing mortality.

Des anguilles d'une taille inférieure à celle autorisée pour la pêche sont capturées au Maryland. Étant donné la surpêche, les pertes dans les populations du Maryland doivent être remplacées par des recrues produites par des géniteurs d'autres territoires. On recommande la fermeture de la pêche en automne pour protéger les stocks en assurant les échappées et en réduisant le taux global de mortalité par pêche.

Discussion:

Y. Mailhot: Are capture data voluntary or required?

J. Weeder: Voluntary reporting only. There is serious doubt about the trustworthiness of the data.

D. Meerburg: Are recommendations to be passed on to legislators?

J. Weeder: They have, but legislators are likely to ignore them.

J. Casselman: Why did landings decrease so much in the 1980's? There were similar decreases in northern U.S. states.

J. Weeder: Not sure. Market decline or population issues.

D. Cairns: You mentioned recruitment and growth overfishing occur. How do you convince people to reduce fishing and conserve? If fish were allowed

Discussion :

Y. Mailhot : Les données sur les captures sont-elles à déclaration facultative ou obligatoire?

J. Weeder : La déclaration est facultative seulement. Il y a de gros doutes sur la fiabilité des données.

D. Meerburg : Les recommandations seront-elles transmises aux législateurs?

J. Weeder : Elles ont déjà été transmises, mais les législateurs vont probablement les ignorer.

J. Casselman : Pourquoi les débarquements ont-ils tant diminué dans les années 1980? Des réductions du même ordre ont été observées dans le nord des États-Unis.

J. Weeder : Je ne sais pas. Ce peut être une baisse du marché ou des problèmes liés aux populations.

D. Cairns : Vous avez mentionné une surpêche du potentiel reproducteur et du potentiel de croissance. Comment convaincre les gens de

to grow, it would benefit the fishers.

restreindre la pêche et de préserver la ressource? Si les poissons avaient la chance de grandir, les pêcheurs profiteraient des avantages...

J. Weeder: Need State to convince watermen, but the political will is just not there. Eels are a low priority.

J. Weeder : Il est nécessaire que l'État convainque les pêcheurs, mais la volonté politique n'y est pas. Les anguilles sont une préoccupation peu prioritaire.

D. Cairns: Can you increase size at capture by changing mesh size or adding escape panels?

D. Cairns : Est-il possible de fixer à la hausse la taille des spécimens capturés en changeant le maillage ou en ajoutant des évents d'échappement?

J. Weeder: Changing mesh size and adding escape panels have been looked at, but there was no real change in yield. Need to implement regulations to reduce recruitment overfishing, not gear changes.

J. Weeder : On a examiné ces solutions, mais on n'a pas obtenu de changement important dans le rendement. Il est nécessaire de mettre en place des règlements visant à réduire la surpêche des recrues et non à modifier les engins de pêche.

D. Cairns: Are eels studies in Maryland continuing, and by whom?

D. Cairns : Les études sur les anguilles au Maryland se poursuivent-elles? Si oui, qui s'en occupe?

J. Weeder: Yes – Keith Whiteford.

J. Weeder : Oui, elles se poursuivent. Keith Whiteford s'en occupe.

J. Weeder expressed interest in the proposed generic life table model.

J. Weeder manifeste son intérêt pour le projet de modèle générique de table de survie.

Tuesday, 3 December - the meeting resumed at 8:40.

Mardi 3 décembre : la réunion reprend à 8 h 40.

6. Stock Assessment Approaches

6. Méthodes d'évaluation des stocks

A. A Generic Life Table Model

A. Modèle générique de table de survie

Presenter: David Cairns
Rapporteur: Martin Castonguay

Conférencier : David Cairns
Rapporteur : Martin Castonguay

D. Cairns outlined a proposal to create a stochastic life table model for American eels that would incorporate features of models developed by D. Cairns, J. Weeder and colleagues, and G. De Leo. Such a model would be suitable for use in estuarine fisheries where only length-frequency data are available.

D. Cairns décrit un projet de modèle stochastique de table de survie des anguilles d'Amérique qui incorporerait les caractéristiques des modèles élaborés par D. Cairns, J. Weeder et ses collègues, et G. De Leo. Un tel modèle conviendrait à la pêche en estuaire où seules des données sur la longueur et la fréquence sont disponibles.

There was no discussion of this item.

Aucune discussion sur cette présentation.

B. Approaches to Stock Assessment and Research Priorities

General discussion:
Rapporteur: M. Castonguay

What recruitment time series is available for the Eastern Seaboard? The VIMS (Virginia Institute of Marine Science) series is the longest one available.

It was argued that we need to build life tables for the various geographic regions. Weighting by commercial catches is one way to merge models from the various regions to yield a global picture of demographic characteristics of Canadian eel stocks.

Although some participants felt that landings reflect abundance, another participant emphasized that the number of licences needs to be taken into account to properly interpret landings as indicators of abundance. For example, there has been a 7-fold increase in the number of eel licences in DFO Maritimes Region in recent years. This needs to be accounted for. Also, it would be useful to be able to tease out reasons for trends in Gulf of Maine yellow eel catches. Do they reflect a decrease in effort or a decrease in recruitment? It is unclear whether number of eel licences is documented in the US Eastern Seaboard.

F. Caron: it is unlikely that additional money will be available to do research on eels. However, it is possible to improve eel data collection in electrofishing surveys. Hydro Québec is collecting valuable data on recruitment to the upper St. Lawrence at the Beauharnois Dam. FAPAQ is conducting silver eel surveys in the lower St. Lawrence, which shed light on eel production out of St. Lawrence/Lake Ontario ecosystem. Silver eels integrate stock dynamics and are the closest measure of escapement to the spawning possibly available.

Information on recruitment trends at specific sites is something that DFO-Maritimes wants to

B. Méthodes d'évaluation des stocks et priorités dans la recherche

Discussion générale :
Rapporteur : M. Castonguay

Quelle série chronologique du recrutement est disponible pour la côte est? La série du Virginia Institute of Marine Science est la plus longue qui soit disponible.

On signale la nécessité de construire des tables de survie pour les diverses régions géographiques. La pondération par les captures commerciales est une façon de fusionner les modèles des diverses régions pour obtenir une vue d'ensemble des caractéristiques démographiques des stocks d'anguilles au Canada.

Certains participants croient que les débarquements reflètent l'abondance, mais un autre fait valoir que le nombre de permis doit être pris en compte pour utiliser correctement les débarquements comme indicateurs de l'abondance. Par exemple, le nombre de permis de pêche à l'anguille dans la Région des Maritimes du MPO a augmenté de sept fois depuis les dernières années. Il faut en tenir compte. Par ailleurs, il serait bon de pouvoir expliquer les tendances des captures d'anguilles jaunes dans le golfe du Maine. Ces tendances sont-elles le reflet d'une diminution de l'effort de pêche ou d'une diminution dans le recrutement? On ne sait pas si le nombre de permis de pêche à l'anguille de la côte est des États-Unis est documenté.

F. Caron : Il est peu probable que des fonds supplémentaires se débloquent pour la recherche sur les anguilles. Cependant, il est possible d'améliorer la collecte de données sur les anguilles dans les relevés par pêche électrique. Actuellement, Hydro-Québec amasse des données pertinentes sur le recrutement dans le haut Saint-Laurent, au barrage de Beauharnois. La Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) effectue dans le bas Saint-Laurent des relevés sur les anguilles argentées qui renseignent sur la production d'anguilles issue de l'écosystème du Saint-Laurent et du lac Ontario. Les anguilles argentées peuvent s'inscrire dans la dynamique des stocks et constituer la mesure la plus approximative de l'échappée de géniteurs.

Les autorités de la Région des Maritimes du MPO cherchent à obtenir de l'information

establish. In addition, measures of freshwater eel production like the one F. Caron has been performing at Petite rivière de la Trinité are something DFO-Maritimes would like to pursue.

sur les tendances du recrutement à des sites particuliers. En outre, elles désirent poursuivre l'évaluation de la production des anguilles en eaux douces, comme F. Caron l'a fait à la Petite rivière de la Trinité.

We need to continue to monitor recruitment, including oceanic effects on recruitment. There is also a need to study stock/recruitment relationships. Long-term otolith archives like the one J. Casselman has for Lake Ontario may be a way to examine such problems.

Nous devons continuer à suivre l'évolution du recrutement et des effets des facteurs océaniques sur le recrutement. Il est également nécessaire d'examiner la relation entre les stocks et le recrutement. Des archives de longue date sur les otolithes, comme celles que possède J. Casselman pour le lac Ontario, peuvent être une façon d'examiner de tels problèmes.

Fishing effort information is also lacking in many jurisdictions. This is especially crucial for the Atlantic Seaboard states. We need to key in on specific areas.

L'information sur l'effort de pêche manque également dans un grand nombre d'instances. Elle est particulièrement importante pour les États de la côte atlantique. Nous devons nous concentrer sur des régions précises.

C. Lewis indicated that a priorized list of research and monitoring activities, endorsed by CESWoG, would be very useful when approaching funding sources. There was broad agreement that such a list would be very valuable. D. Cairns noted that when considering research priorities it is essential to ask how the information gathered by the proposed projects would aid eel conservation.

C. Lewis indique qu'une liste priorisée d'activités de recherche et de surveillance, approuvée par le GCTSA, serait très utile pour la sollicitation des sources de financement. De l'assentiment général, une telle liste serait très précieuse. D. Cairns constate qu'il est essentiel, lorsqu'on examine les priorités de recherche, de se demander comment l'information obtenue par les projets de recherche pourrait contribuer à la conservation des anguilles.

Participants compiled a list of 10 information needs. Each participant then assigned a rank order to the 10 needs. Appendix 4 presents these needs according to the mean rank order given by participants. Four additional needs were proposed after the ranking was complete. These needs are included at the end of the list.

Les participants ont dressé une liste de 10 besoins d'information. Ensuite, chaque participant les a classés par ordre d'importance. Ces besoins sont présentés à l'annexe 4 selon le rang moyen que les participants leur ont attribué. Après ce classement, on a proposé quatre autres besoins. Ces besoins figurent à la fin de la liste.

7. SARA

Status Evaluation of Species at Risk

Presenter: Richard Bailey
Rapporteur: Martin Castonguay

Note: Nick Mandrak of DFO Central & Arctic Region joined the meeting via telephone link during this presentation.

This presentation gave an overview of the federal SARA process, including the process for listing under COSEWIC, in the context of the mixed

7. Loi sur les espèces en péril

Évaluation de la situation des espèces en péril

Conférencier : Richard Bailey
Rapporteur : Martin Castonguay

Note : Nick Mandrak, de la Région du Centre et de l'Arctique du MPO, assiste par téléphone à cette présentation.

Dans cette présentation, on résume la procédure fédérale prévue par la *Loi sur les espèces en péril*, notamment la procédure

federal and provincial jurisdictions that apply to American eels in Canada.

d'inscription aux listes du COSEPAC, dans le contexte de la mixité des compétences fédérales et provinciales qui s'appliquent à l'anguille d'Amérique au Canada.

It is not clear at this point whether the extremities of the range like Lake Ontario would fit under the category "ecologically significant units." If a listing application were to go to COSEWIC, it might be best to submit a two-part case: one for the upper St. Lawrence-Lake Ontario and one for the entire Canadian stock. There is an option for requesting an emergency listing, but there are no clear directions for this; it is left entirely at the discretion of the emergency listing committee. This committee is composed of the COSEWIC Chair and the specialist committee co-chairs.

On ne sait pas encore actuellement si les zones limites de l'aire de répartition, comme le lac Ontario, entreraient dans la catégorie « unité écologique significative ». Dans ce cas, si on voulait soumettre une demande d'inscription à la liste du COSEPAC, il pourrait être préférable qu'elle soit présentée en deux parties : l'une pour le haut Saint-Laurent et le lac Ontario et l'autre pour le stock entier au Canada. Il est possible de demander que la requête soit traitée en urgence, mais il n'existe pas de directives claires; le traitement est entièrement laissé à la discrétion du comité de désignation d'urgence. Ce comité est composé du président du COSEPAC et des co-présidents des comités de spécialistes.

A request for emergency listing can be done though COSEWIC or through the responsible minister (DFO Minister). N. Mandrak recommended trying through COSEWIC first. He also recommended trying to fill the COSEWIC emergency table first to get an appreciation of the relevance of a possible emergency listing. OMNR will take charge of this.

Une demande de désignation d'urgence peut être traitée par le COSEPAC ou par le ministre responsable (le ministre des Pêches et des Océans). N. Mandrak recommande qu'une demande soit présentée au COSEPAC d'abord. Il suggère également de remplir au préalable le tableau de désignation d'urgence du COSEPAC afin d'évaluer la pertinence d'une possible désignation d'urgence. Le MRNO s'occupera de ce dossier.

A problem is that because of panmixia it would be very hard to show that remediation measures at the extremity of the range will have a detectable benefit for the Canadian stocks as a whole. Some participants felt that an emergency listing procedure is premature under the current situation.

À cause de la panmixie, il serait très difficile de démontrer que des mesures de restauration prises dans les zones limites de l'aire de répartition apporteraient à l'ensemble des stocks du Canada un bienfait détectable. Certains participants pensent que, dans la situation actuelle, une procédure de désignation d'urgence serait prématurée.

There is apparently interest from DFO Central and Arctic in pursuing an emergency listing procedure in conjunction with the province of Ontario. OMNR does not want to take the lead on this but DFO is apparently willing to do it with approval from DFO Headquarters.

Dans la Région du Centre et de l'Arctique du MPO, il semble y avoir un intérêt à lancer une procédure de désignation d'urgence en collaboration avec la province de l'Ontario. Le MRNO ne veut pas être le principal intervenant, mais le MPO serait apparemment disposé à l'être avec l'approbation de l'administration centrale du MPO.

N. Mandrak suggested that it might be a good idea to add an "Eastern Ecozone" to the "Lake Ontario" ecozone in a request to COSEWIC. These freshwater ecozones are defined by COSEWIC.

N. Mandrak suggère d'ajouter, dans une demande au COSEPAC, une « écozone de l'est » à celle du lac Ontario. Ces écozones d'eau douce sont définies par le COSEPAC.

8. The Manager's Toolbox

The Eel Manager's Toolbox

Presenter: David Cairns
Rapporteur: Martin Castonguay

The presenter noted that if managers of eel resources wish to reduce harvest by a given amount, they need to know what degree of change in fishing rules is required in order to achieve the desired harvest reduction. This paper provides predictions of harvest reductions that would occur after specified changes in seasons or minimum sizes. The data used in the presentation came from DFO Gulf Region, but the same methodology could be applied elsewhere.

There were no comments on the analysis presented. It was noted that increasing minimum size as a management tool has an advantage in that it may increase yield per recruit, as well as increasing spawning escapement.

Participants felt that finding ways to reduce fishing mortality, and increasing habitat availability, must be priorities.

9. Status Summary, Advice for 2004

There was a broad consensus that American eel populations in Canada are in a troubled state and that immediate conservation action is required.

There was discussion on whether we want to decrease fishing effort on yellow eels, on silver eels, or both. There are major fisheries for silver eels in the lower St. Lawrence, and in the Maritime Provinces to a lesser extent.

A participant asked if it would be feasible to set a maximum size above which eels would have to be released, in order to protect large spawners. This approach could be problematic as size of exiting spawners varies substantially among systems.

8. La boîte à outils du gestionnaire

La boîte à outils du gestionnaire en matière d'anguilles

Conférencier : David Cairns
Rapporteur : Martin Castonguay

Le conférencier signale que, si un gestionnaire des ressources d'anguilles désire diminuer la récolte d'une quantité donnée, il a besoin de connaître l'ampleur des changements aux règles sur la pêche nécessaire pour obtenir la réduction attendue. Ce compte rendu présente des prévisions de diminutions des récoltes qui seraient observées après des changements précis en termes de période de récolte ou de taille minimum de l'anguille. Les données utilisées dans la présentation proviennent de la Région du Golfe du MPO, mais la même méthode peut être appliquée ailleurs.

Il n'y a aucun commentaire sur cette présentation. On constate que si, comme mesure de gestion, on fixait une taille minimum plus élevée, on aurait l'avantage d'obtenir un meilleur rendement par recrue et une plus grande échappée des géniteurs.

Les participants croient que la recherche de moyens de réduire le taux de mortalité par pêche et d'améliorer l'accessibilité de l'habitat doit faire partie des priorités.

9. Résumé de la situation et recommandations pour 2004

Il est généralement admis que les populations d'anguilles d'Amérique au Canada sont dans une situation difficile et qu'une mesure de conservation immédiate est nécessaire.

Il y a discussion pour déterminer si nous voulons réduire les efforts de pêche à l'anguille jaune, à l'anguille argentée ou aux deux. Il existe des pêches importantes pour l'anguille argentée dans le bas Saint-Laurent et, dans une moindre mesure, dans les Maritimes.

Un participant demande s'il est possible de fixer une taille maximum au-dessus de laquelle les anguilles devraient être remises à l'eau afin de protéger les géniteurs de grande taille. Cette solution pourrait être problématique car la taille des géniteurs sortants varie de façon notable selon le système.

There was discussion as to what advice should be given to managers for the 2004 season. By a poll, participants supported a recommendation that measures be implemented that would reduce anthropogenic mortality in 2004 by 50%, in comparison with mean anthropogenic mortality during the past five years. Anthropogenic mortality is taken to include the sum of fishing harvest and mortality due to downstream passage through dams.

Participants agreed to state their recommendations in the following resolution:

Resolution adopted by the Canadian Eel Science Working Group, 3 December 2003

The Canadian Eel Science Working Group (CESWoG) is very concerned about the status of American eels in Canada, and particularly about populations in the Upper St. Lawrence including Lake Ontario. Because the American eel is a panmictic species, any action taken by a jurisdiction affects eels in other jurisdiction. CESWoG believes that the status of American eels in Canada is such that urgent measures are required in order to reduce the risk of widespread population collapse.

It is not presently possible to provide formal stock assessments for American eels in Canada that evaluate compliance with biological reference points. In the absence of such assessments, the "precautionary approach" must apply.

The number of adult eels escaping to the spawning grounds is reduced by fisheries, by turbine mortality during passage through dams, and by habitat loss due to barriers on rivers. CESWoG recommends that total anthropogenic mortality due to fisheries and turbines be reduced in 2004 by 50% in comparison with average anthropogenic mortality in the past five years. Urgent efforts are also required to mitigate losses of accessible habitat due to barriers to upstream migration.

Il y a discussion sur la recommandation à faire aux gestionnaires pour la saison de pêche 2004. Par vote, les participants ont souscrit à la recommandation d'application de mesures qui réduiraient de 50 % le taux de mortalité anthropique en 2004 par rapport au taux de mortalité anthropique moyen des cinq dernières années. La mortalité anthropique représente la somme de la récolte par pêche et de la mortalité des anguilles en dévalaison lors de leur passage dans les barrages.

Les participants acceptent de formuler leurs recommandations dans la résolution suivante :

Résolution adoptée par le Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille, 3 décembre 2003

Le Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille (GCTSA) est très préoccupé par la situation des anguilles d'Amérique au Canada et particulièrement par celle des populations du haut Saint-Laurent (y compris du lac Ontario). Puisque l'anguille d'Amérique est une espèce panmictique, toute intervention lancée par une autorité administrative affecte les anguilles d'un autre territoire. Le GCTSA croit que la situation des anguilles d'Amérique au Canada est telle que des mesures urgentes s'imposent pour réduire les risques d'effondrement généralisé de la population.

Il est impossible actuellement d'offrir une évaluation officielle des stocks d'anguilles d'Amérique au Canada qui renseigne sur le respect des normes en fonction de points de référence biologiques. En l'absence d'une telle évaluation, l'approche de précaution doit s'appliquer.

Le nombre d'anguilles adultes qui s'échappent vers les frayères a diminué à cause de la pêche, de la mortalité dans les turbines des barrages et de la disparition de l'habitat suite à l'érection de barrages sur les cours d'eau. Le GCTSA recommande, pour 2004, une réduction de 50 % de la mortalité anthropique totale causée par la pêche et les turbines par rapport à la mortalité anthropique moyenne des cinq dernières années. Des mesures urgentes s'imposent également pour atténuer la disparition d'habitats accessibles causée par des obstacles à la montaison.

10. Organization and Structure

Options for International Research and Management Structures for the American Eel

Presenter: Dave Meerburg
Rapporteur: Martin Castonguay

The option of having the American eel examined through ICES would be costly. ICES no longer offers their services free of charge as they did for the St. Andrews meeting in 2000.

Hence, two other options were presented:

1. Create a new treaty with the US to cover eels and perhaps other diadromous species.
2. Absorb eels (and perhaps other diadromous species) into existing agreements with the US, such as the Great Lakes Fishery Commission (GLFC), Northwest Atlantic Fisheries Organisation (NAFO), North Atlantic Salmon Conservation Commission (NASCO), or the Georges Bank transboundary stock agreement.

11. Next Tasks

J. Casselman presented a list of recommendations for action by CESWoG and its members, as follows:

1. Formalize the eel science working group.
2. Assemble eel recruitment data from wider sources.
3. Study recruitment dynamics, stock-recruit relationships, and oceanic effects.
4. Assemble harvest and effort data to examine changes over time for critical regions.
5. Review implications of stocking juvenile eels.
6. Wish list for better data: First, repeat spawner escapement study for the lower St. Lawrence eel fishery through sharing a collective cost.

The co-chairs thanked F. Caron and FAPAQ for the excellent arrangements. The meeting concluded at 12:30.

10. Organisation et structure

Possibilités de structures internationales de recherche et de gestion pour l'anguille d'Amérique

Conférencier : Dave Meerburg
Rapporteur : Martin Castonguay

L'examen de l'anguille d'Amérique par le CIEM coûterait cher. En effet, les services du CIEM ne sont plus gratuits comme ils l'étaient en 2000 lors de la réunion de St. Andrews.

Par conséquent, deux autres solutions sont présentées :

1. Préparer avec les États-Unis un nouveau traité qui couvrirait les anguilles et peut-être d'autres espèces diadromes.
2. Intégrer les anguilles (et peut-être d'autres espèces diadromes) dans des accords existants avec les États-Unis, comme celui de la Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL), de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), de l'Organisation pour la Conservation du saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN) ou l'accord sur les stocks transfrontaliers du banc Georges.

11. Travaux à venir

J. Casselman présente, pour suivi de la part du GCTSA et de ses membres, les recommandations suivantes :

1. officialiser la création du groupe de travail scientifique sur l'anguille;
2. réunir des données sur le recrutement des anguilles à partir de plus larges sources;
3. étudier la dynamique du recrutement, les liens entre les stocks et le recrutement, et les effets des facteurs océaniques;
4. réunir des données sur les récoltes et l'effort de pêche pour examiner les changements au fil du temps dans les régions déterminantes;
5. étudier les conséquences d'un repeuplement avec des anguilles juvéniles;
6. obtenir de meilleures données : d'abord, répéter l'étude sur l'échappée des géniteurs pour les pêches du bas Saint-Laurent en partageant les frais.

Les co-présidents ont remercié F. Caron et la FAPAQ pour leur excellent travail dans l'organisation de cette réunion. La réunion s'est

terminée à 12 h 30.

LITERATURE CITED

Anon. 1982. Proceedings of the 1980 North American eel conference. Ontario Fish. Tech. Rep. Ser. No. 4.

Anon. 2003. Québec declaration of concern: worldwide decline of eel resources necessitates immediate reaction. Fisheries 28(12):28-30.

ICES 2001. Report of the EIFAC/ICES Working Group on eels. ICES CM 2001/ACFM:03.

Peterson, R.H. (Ed.). 1997. The American eel in eastern Canada: stock status and management strategies. Proceedings of eel workshop, January 13-14, 1997, Quebec City. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2196. 174 pp.

TRAVAUX CITÉS

Anon. 1982. Proceedings of the 1980 North American eel conference. Ontario Fish. Tech. Rep. Ser. No. 4.

Anon. 2003. Québec declaration of concern: worldwide decline of eel resources necessitates immediate reaction. Fisheries 28(12):28-30.

ICES 2001. Report of the EIFAC/ICES Working Group on eels. ICES CM 2001/ACFM:03.

Peterson, R.H. (Ed.). 1997. The American eel in eastern Canada: stock status and management strategies. Proceedings of eel workshop, January 13-14, 1997, Quebec City. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2196. 174 pp.

Appendix 1. List of Participants

Name	Address	Telephone	Fax	E-mail l
Richard Bailey	Ministère des pêches et des océans, Institut Maurice Lamontagne, CP 1000, Mont Joli, Québec G5H 3Z4	(418) 775-0585	(418) 775-0542	baileyr@dfo-mpo.gc.ca
Rod Bradford	Department of Fisheries and Oceans, Bedford Institute of Oceanography, Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2	(902) 426-4555	(902) 426-6814	bradfordr@dfo-mpo.gc.ca
David Cairns*	Department of Fisheries and Oceans, Box 1236, Charlottetown, Prince Edward Island C1A 7M8	(902) 566-7825	(902) 566-7948	cairnsd@dfo-mpo.gc.ca
François Caron	Société de la faune et des parcs du Québec, 11e étage, Boîte 92, 675 Boul. René-Lévesque Est, Québec, Québec G1R 5V7	(418) 521-3955 poste 4377	(418) 646-6863	francois.caron@fapaq.gouv.qc.ca
John Casselman*	Ontario Ministry of Natural Resources, Glenora Fisheries Station, R.R. 4 Picton, Ontario K0K 2T0.	(613) 476-3287	(613) 476-7131	john.casselman@mnr.gov.on.ca; jxl.casselman@sympatico.ca
Martin Castonguay	Ministère des pêches et des océans, Institut Maurice Lamontagne, CP 1000, Mont Joli, Québec G5H 3Z4	(418) 775-0634	(418) 775-0542	castonguaym@dfo-mpo.gc.ca
Jean-Maurice Coutu	Ministère des pêches et des océans, 200 Kent, Ottawa K1A 0E6	(613) 993-0007	(613) 954-0807	coutujm@dfo-mpo.gc.ca
Pierre Dumont	Société de la Faune et des Parcs du Québec, 201 place Charles-Le Moyne, Longueuil, Québec J4K 2T5	(450) 928 7607 poste 308	(450) 928-7625	pierre.dumont@fapaq.gouv.qc.ca
Laura Lee	Atlantic States Marine Fisheries Commission, c/o RIDFW Marine Fisheries Section, 3 Fort Wetherill Road, Jamestown, Rhode Island 02835 USA	(401) 423-1935	(401) 423-1925	llee@asmfc.org
Cheryl Lewis		(705) 755-1561		cheryl.lewis@mnr.gov.on.ca
Yves Mailhot	Société de la faune et des parcs du Québec, 5575 Boul. St-Joseph, Trois-Rivières-Ouest, Québec G8Z 4L7	(819) 371-6575	(819) 373-2901	yves.mailhot@fapaq.gouv.qc.ca
Nick Mandrak**	Department of Fisheries and Oceans, Box 687 Lakeshore Road, Burlington, Ontario L7R 4A6	(905) 336-4842		mandrakn@dfo-mpo.gc.ca
Dave Meerburg	Department of Fisheries and Oceans, 200 Kent St., Ottawa K1A 0E6	(613) 990-0286	(613) 954-0807	meerburd@dfo-mpo.gc.ca
Tom Pratt	Department of Fisheries and Oceans, 1 Canal Dr., Sault Ste. Marie, Ontario P6A 6W4	(705) 942-2848	(705) 942-4025	prattt@dfo-mpo.gc.ca
Guy Verreault	Société de la faune et des parcs du Québec, 506 Lafontaine, CP 445, Rivière-du-Loup Québec G5R 3C4	(418) 862-6014 poste 226	(418) 862-8176	guy.verreault@fapaq.gouv.qc.ca
Julie Weeder**	National Marine Fisheries Service, 9721 Executive Centre Drive N., St. Petersburg Florida 33702 USA	(727) 570-5305	(727) 570-5583	Julie.Weeder@noaa.gov
Tim Young	Department of Fisheries and Oceans, 200 Kent St., Ottawa K1A 0E6	(613) 990-0188	613) 993-5995	youngt@dfo-mpo.gc.ca

*Co-chair

**Participated by telephone link

Annexe 1. Liste des participants

Nom	Adresse	Téléphone	Télécopie	Courriel
Richard Bailey	Ministère des Pêches et des Océans Institut Maurice-Lamontagne, C.P. 1000 Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4	(418) 775-0585	(418) 775-0542	baileyr@dfo-mpo.gc.ca
Rod Bradford	Ministère des Pêches et des Océans Institut océanographique de Bedford, C.P. 1006 Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2	(902) 426-4555	(902) 426-6814	bradfordr@dfo-mpo.gc.ca
David Cairns*	Ministère des Pêches et des Océans, C.P. 1236 Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) C1A 7M8	(902) 566-7825	(902) 566-7948	cairnsd@dfo-mpo.gc.ca
François Caron	Société de la faune et des parcs du Québec Édifice Marie-Guyart, 11e étage 675, boul. René-Lévesque Est, boîte 92 Québec (Québec) G1R 5V7	(418) 521-3955 poste 4377	(418) 646-6863	francois.caron@fapaq.gouv.qc.ca
John Casselman*	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario Glenora Fisheries Station, R.R. 4 Picton (Ontario) K0K 2T0	(613) 476-3287	(613) 476-7131	john.casselman@mnr.gov.on.ca; jxl.casselman@sympatico.ca
Martin Castonguay	Ministère des Pêches et des Océans Institut Maurice-Lamontagne, C.P. 1000 Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4	(418) 775-0634	(418) 775-0542	castonguaym@dfo-mpo.gc.ca
Jean-Maurice Coutu	Ministère des Pêches et des Océans 200, rue Kent Ottawa (Ontario) K1A 0E6	(613) 993-0007	(613) 954-0807	coutujm@dfo-mpo.gc.ca
Pierre Dumont	Société de la faune et des parcs du Québec 201, place Charles-Le Moyne Longueuil (Québec) J4K 2T5	(450) 928 7607 poste 308	(450) 928-7625	pierre.dumont@fapaq.gouv.qc.ca
Laura Lee	Atlantic States Marine Fisheries Commission c/o RIDFW Marine Fisheries Section 3 Fort Wetherill Road Jamestown RI 02835 ÉTATS-UNIS	(401) 423-1935	(401) 423-1925	llee@asmfc.org
Cheryl Lewis		(705) 755-1561		cheryl.lewis@mnr.gov.on.ca
Yves Mailhot	Société de la faune et des parcs du Québec 5575, boul. St-Joseph Trois-Rivières Ouest (Québec) G8Z 4L7	(819) 371-6575	(819) 373-2901	yves.mailhot@fapaq.gouv.qc.ca
Nick Mandrak**	Ministère des Pêches et des Océans C.P. 687, Lakeshore Road Burlington (Ontario) L7R 4A6	(905) 336-4842		mandrakn@dfo-mpo.gc.ca
Dave Meerburg	Ministère des Pêches et des Océans 200, rue Kent Ottawa (Ontario) K1A 0E6	(613) 990-0286	(613) 954-0807	meerburd@dfo-mpo.gc.ca
Tom Pratt	Ministère des Pêches et des Océans	(705) 942-2848	(705) 942-4025	prattt@dfo-mpo.gc.ca

Nom	Adresse	Téléphone	Télécopie	Courriel
	1, promenade du Canal Sault Ste. Marie (Ontario) P6A 6W4			
Guy Verreault	Société de la faune et des parcs du Québec 506, rue Lafontaine, C.P. 445 Rivière-du-Loup (Québec) G5R 3C4	(418) 862-6014 poste 226	(418) 862-8176	guy.verreault@fapaq.gouv.qc.ca
Julie Weeder**	National Marine Fisheries Service 9721 Executive Centre Drive N. St. Petersburg FA 33702 ÉTATS-UNIS	(727) 570-5305	(727) 570-5583	Julie.Weeder@noaa.gov
Tim Young	Ministère des Pêches et des Océans 200, rue Kent Ottawa (Ontario) K1A 0E6	(613) 990-0188	613) 993-5995	youngt@dfo-mpo.gc.ca

*Co-présidents
**Ont participé par téléconférence

Appendix 2 / Annexe 2
Agenda / Ordre du jour

1. Welcome	1. Accueil
2. Mandate	2. Mandat
3. Documentation	3. Documentation
4. Recruitment Indices	4. Indices de recrutement
5. The Scientist's Toolbox	5. La boîte à outils du chercheur
6. Stock Assessment Approaches	6. Méthodes d'évaluation des stocks
7. SARA	7. *Loi sur les espèces en péril*
8. The Manager's Toolbox	8. La boîte à outils du gestionnaire
9. Status Summary, Advice for 2004	9. Résumé de la situation et recommandations pour 2004
10. Organization and Structure	10. Organisation et structure
11. Next Tasks	11. Travaux à venir

Appendix 3 / Annexe 3
Summary of Working Paper Tabled / Sommaire du document de travail déposé

Cairns, D.K. The Eel Manager's Toolbox: Effects of Changes in Fishing Rules on Llandings. Working Paper.

With widespread declines in American eel abundance in eastern North America, there is an increasing prospect that managers of eel fisheries will take measures to reduce harvests. Managers who wish to reduce fishing harvests by a targetted amount need to know the relation between rule changes and projected harvest levels. This paper examines the relation between fishing rules and projected changes in harvest in the southern Gulf of St. Lawrence eel fishery. The analysis assumes that changes in fishing regimes will not affect population size and age structure, and that fishers will not change fishing patterns in order to compensate for rule changes. Projections of harvest changes given specified rule changes are most reliable in the first year after the implementation of the new rules, and thereafter progressively less reliable. In Gulf New Brunswick, fyke net harvests are low in spring, increase gradually in summer, and peak in the fall. Changes in the fishing season that curtail fishing in the fall would therefore lead to greater harvest reductions than curtailments of open season in the spring and summer. In Gulf Nova Scotia nearly all fyke net harvests occur in September and October, so curtailments of fishing seasons would be effective in reducing harvest only if they came in these months. In Prince Edward Island, fyke harvest levels are virtually constant over the two month season (mid-August to mid-October). Therefore a reduction of the number of open season days by a given percentage should lead to a similar percentage reduction in harvest. Other gear sectors (spear, longlines, weirs) take modest harvests and changes in the fishing seasons for these gears would have limited impact on total landings. Current minimum size is 46 cm in Gulf New Brunswick, 50 cm in Gulf Nova Scotia, and 50.8 cm in Prince Edward Island. On the basis of eel length distributions, an increase in minimum size to 55 cm would result in harvest reductions of 28%, 5.6%, and 16% in the three provinces, respectively. An increase in the minimum spacing between fyke nets (currently 200 m in all areas) would reduce fishing effort, and therefore harvest, in some areas where gear is currently crowded, notably the western part of the Gulf shore of Prince Edward Island. However, data are unavailable for quantitative analysis.

Cairns, D.K. La boîte à outils du gestionnaire : effets des changements aux règles de pêche sur les débarquements. Document de travail.

Avec la baisse généralisée de l'abondance de l'anguille d'Amérique dans l'est de l'Amérique du Nord, la probabilité que les gestionnaires de la pêche de l'anguille prennent des mesures pour diminuer les récoltes augmente. Les gestionnaires qui désirent réduire les récoltes d'une quantité déterminée ont besoin de connaître le lien entre les changements aux règles et les quantités récoltées projetées. Dans le présent article, on examine le lien entre les règles de pêche et les changements projetés sur les récoltes d'anguilles dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Dans l'analyse, on a supposé que les changements dans les régimes de pêche n'affecteront ni la taille ni la structure par âge de la population, et que les pêcheurs ne modifieront pas leurs modes de pêche pour compenser les modifications aux règles. Les projections des changements dans les récoltes par rapport à des changements précis aux règles sont les plus fiables au cours de la première année après la mise en œuvre des nouvelles règles et, par la suite, deviennent progressivement moins fiables. Dans le Golfe/Nouveau-Brunswick, la récolte de la pêche aux verveux est basse au printemps, elle augmente graduellement en été et culmine à l'automne. Des modifications qui écourteraient la période de pêche en automne entraîneraient, par conséquent, des réductions plus importantes que des restrictions à l'ouverture de la saison, au printemps et au cours de l'été. Dans le Golfe/Nouvelle-Écosse, presque toute la récolte de la pêche aux verveux a lieu en septembre et en octobre, de sorte que le raccourcissement de la période de pêche serait efficace pour la réduction de la récolte seulement s'il touche ces mois. À l'Île-du-Prince-Édouard, les quantités récoltées aux verveux sont pratiquement constantes pendant la période de pêche de deux mois (de la mi-août à la mi-octobre). Par conséquent, une réduction d'un certain pourcentage du nombre de jours de la période de pêche devrait entraîner un pourcentage comparable de réduction de la récolte. Les récoltes des autres engins de pêches (harpons, lignes dormantes, trappes) sont modestes et des changements à la période de pêche pour ces engins n'auraient que peu d'effet sur les débarquements totaux. La taille minimum actuelle est de 46 cm dans le Golfe/Nouveau-Brunswick, de 50 cm dans le Golfe/Nouvelle-Écosse et de 50,8 cm à l'Île-du-

Prince-Édouard. D'après la répartition des anguilles en fonction de la longueur, une augmentation de la taille minimum à 55 cm entraînerait des réductions de 28 %, de 5,6 % et de 16 % des récoltes dans les trois provinces, respectivement. Une augmentation de l'espace minimum requis entre les verveux (actuellement de 200 m dans toutes les régions) réduirait l'effort de pêche et, par conséquent, la récolte, dans certaines régions où les engins de pêche sont nombreux actuellement, notamment dans la partie ouest de la côte de l'Île-du-Prince-Édouard du côté du Golfe. Cependant, on ne dispose pas de données pour une analyse quantitative.

Appendix 4

Scientific Information Needed to Improve the Quality of Conservation Advice Given to Managers of American Eels

Rank[a]	Item	Data needed in order to	Implementation notes	Life[b]
1	Establish (or maintain) young eel count stations at Atlantic coast of NS, west coast of Nfld, southern Gulf of St. Lawrence, north shore of Gulf of St. Lawrence, north & south shores of St. Lawrence estuary, Quebec City, Richelieu, Beauharnois, & Moses-Saunders. Stations would be set up to monitor elvers, if possible. Obtain age data on non-elver series in order to calculate "river-age."	Track recruitment changes, evaluate stock-recruitment relation, test ocean hypotheses, determine if range of areas which receive recruitment varies with recruitment size, and determine larval/glass eel/elver movements within the St. Lawrence system. May permit detection of immediate benefits of management action.	Cost of operating Moses-Saunders counting station and analysing data is $15,000 annually. Elsewhere, annual implementation cost varies from ~$1,000 at a readily accessible site with modest numbers of young eels to several 10s of thousands at a remove site with large numbers of young eels. Total costs, including personnel costs, are in the order of $60,000-$100,000.	On-going
2	Compile data sets for historical eel indices, including electrofishing data sets in DFO Maritimes and Quebec, and Newfoundland commercial logbook data.	Track recruitment changes, evaluate stock-recruitment relation, test ocean hypotheses, determine if range of areas which receive recruitment varies with recruitment size, determine larval/glass eel/elver movements within the St. Lawrence system. May permit detection of immediate benefits of management action.	Historical records are usually in paper format. Records require extensive verification and editing. Preparing eel indices from historic electrofishing records is estimated to require in DFO Maritimes 22 person-months, $3,000 operating. Commercial eel fishers in Nfld were required to record catch and effort in logbooks from the early 1990s to 2001. Keypunching and processing this information would require about 18 person-months, and $3,000 operating. There may also be fishway and fish trap records that could serve as eel indices. It is difficult to estimate the time and dollar requirements to extract such data.	1
3	Renewed silver eel escapement estimates in the lower St. Lawrence. Further estimates of silver eel escapement by habitat type in various watersheds. Emphasize sites in DFO Maritimes & in unexploited areas of the Quebec Lower North Shore	Evaluate stock-recruitment relation, track change in escapement from the largest single source of silver eels in North America, evaluate importance of St. Lawrence River population in relation to unexploited populations in Quebec	Per-year cost of estimating silver eel escapement in DFO Maritimes, per river: 4 person-months, $2,000 operating.	2
4	Assemble landings data by region, statistical district, and primary tributary where possible. Tabulate number of licences, number of licenced gears by type, percent of licences that are active,	Will tell us to what extent we can use harvest data as a surrogate for recruitment.	This has been done for DFO Gulf Region. Estimated requirements elsewhere are: Ontario: 2 person-months, $8,000 operating; DFO-Maritimes: 4 person-months, $0 operating (project currently underway)	1

Rank[a]	Item	Data needed in order to	Implementation notes	Life[b]
	and reporting rate where data are from logbooks. Assemble effort data where possible.			
5	Review and examine recruitment data sets	Track recruitment changes, evaluate stock-recruitment relation, test ocean hypotheses, determine if range of areas which receive recruitment varies with recruitment size, determine larval/glass eel/elver movements within the St. Lawrence system. May permit detection of immediate benefits of management action.	6 person-months; total cost including personnel $25,000. Ontario-MNR is ready to do this project.	1
6	Relative importance of freshwater vs. estuarine eel production	Needed to determine whether conservation priority needs to be on freshwater issues (above-dam access, turbine mortality, fishing) or on estuary issues (primarily fishing).	Investigation methods are monitoring of fish movements in and out of rivers, and otolith microchemistry which permits recreation of migratory history of individual eels. To permit generalizations about fresh:estuarine production ratios in Canada, we need data from a minimum of six additional sites. Estimated requirement: 24 person-months, $30,000.	2
7	Evaluate consequences of elver stocking. Elver stocking could be done to increase fisheries, to increase escapement, or to bring back an important ecological component	Will allow decisions to be made on stocking with sound knowledge of likely consequences.	Estimate 4 person-months, $3,000 operating, $12,000 total costs including personnel.	1
8	Measure age structure	Needed for life table models. Needed to estimate recruitment year when using non-elver indices of abundance (e.g. electrofishing, fishway counts, landings)	Cost estimate includes extraction, preparation, reading, and data analysis, but not sample collection. Per 100 otoliths: 1.5 person-months, $500 operating	2
9	Establish archives of otoliths, even when the otoliths will not be examined immediately	Will build capacity to examine growth patterns over long time periods and across wide areas, to determine whether growth and age structure varies with recruitment.	Cost estimate is for otolith extraction and preparation for storage. Per 100 otoliths: 3 person-days, $20 operating	On-going
10	Growth rate in estuaries vs. freshwater	Needed for life table models. Needed to determine the relative value to future spawn production of an estuarine eel vs. a freshwater eel. Preliminary data suggest that estuarine eels may contribute much more than freshwater eels because their growth rates are more than twice as fast those of freshwater eels.	Cost estimate is for obtaining samples, otolith extraction, preparation, reading, and data analysis including growth back-calculation. To permit valid generalizations of fresh:estuarine growth rates in Canada, a minimum of 5 additional sample sets is required (a sample set consists of samples from freshwater and from adjacent brackish or salt water). Total cost: 9 person-months, $8,000 operating.	2

Rank[a]	Item	Data needed in order to	Implementation notes	Life[b]
Un-ranked	Define annual turbine mortality in each Canadian jurisdiction and in the US (Yves Mailhot, write-in)	Would permit a large-scale comparison of mortality due to fishing and turbines.	To assemble available data: 3 person-months, $500 operating. Cost of gathering new data would vary widely with site, but would generally be expensive.	1
Un-ranked	Assemble available demographic data and abundance indicators for major regions of North America (Upper St. Lawrence River-Lake Ontario, unexploited areas of eastern Quebec, St. Lawrence Estuary, Southern Gulf of St. Lawrence, DFO-Maritimes Region, Newfoundland Northern Atlantic States, Central Atlantic States, Southern Atlantic States).	Demographic data and abundance indicators are necessary for every technique used to make conservation advice. Extensive demographic data are needed in life table models that are used to determine whether fisheries are sustainable due to either growth overfishing or recruitment overfishing.	6 person-months, $10,000 operating	1
Un-ranked	Seek data of improved quality from US, with immediate emphasis on better landings data			On-going
Un-ranked	Science transfer - communication of summarized science data	For scientific work to benefit conservation, it must be communicated to fisheries managers, managers of river resources, and the public.		On-going

[a]Ranks were established by vote of working group members. The last four items not ranked because they were added after the vote.
[b]Lifespan of project. Numbers indicate the number of years required to attain the project's major objectives. In most cases the work would likely continue at a lower level of intensity after completion of the main project.

Annexe 4

Information scientifique nécessaire pour améliorer la qualité de l'avis de conservation fourni aux gestionnaires de l'anguille d'Amérique

Ordre[a]	Action	Objectifs	Notes sur la mise en œuvre	Durée[b]
1	Établir (ou entretenir) des stations de dénombrement des jeunes anguilles sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse, sur la côte ouest de Terre-Neuve, dans le sud du golfe du Saint-Laurent, sur la côte nord du golfe du Saint-Laurent, sur les rives nord et sud de l'estuaire du Saint-Laurent, à Québec, sur le Richelieu, à Beauharnois et au barrage Moses-Saunders. Des stations devraient être installées pour la surveillance des civelles, si possible. Recueillir des données sur l'âge dans des séries autres que celles des civelles de façon à permettre des calculs de l'âge en eau douce.	Suivre les changements dans le recrutement, évaluer le lien stock-recrutement, vérifier les hypothèses concernant les facteurs océaniques, déterminer si la gamme des régions où le recrutement se produit varie avec l'ampleur du recrutement, et établir les déplacements des anguilles aux stades de la larve, de la civelle transparente et de la civelle pigmentée dans le système du Saint-Laurent. Les données pourraient permettre la détection des bienfaits immédiats des interventions de gestion.	Les frais de fonctionnement de la station de dénombrement Moses-Saunders et de l'analyse des données est de 15 000 $ par année. Ailleurs, le coût annuel de mise en œuvre varie, de 1 000 $ (environ) pour un site facilement accessible où le nombre de civelles est modéré, à plusieurs dizaines de milliers de dollars pour un site éloigné où le nombre de civelles est élevé. Au total, les coûts sont de l'ordre de 60 000-100 000 dollars, comprenant la main-d'œuvre.	En cours

Ordre[a]	Action	Objectifs	Notes sur la mise en œuvre	Durée[b]
2	Compiler des ensembles de données pour obtenir des indices historiques sur les anguilles, y compris les ensembles de données obtenues par pêche électrique dans les Régions des Maritimes et du Québec du MPO, et les données de registres commerciaux de Terre-Neuve.	Suivre les changements dans le recrutement, évaluer le lien stock-recrutement, vérifier les hypothèses concernant les facteurs océaniques, déterminer si la gamme des régions où le recrutement se produit varie avec l'ampleur du recrutement, et établir les déplacements des anguilles aux stades de la larve, de la civelle transparente et de la civelle pigmentée dans le système du Saint-Laurent. Les données pourraient permettre la détection des bienfaits immédiats des interventions de gestion.	Comme les registres antérieurs existent généralement sous forme imprimée, une vérification approfondie et une mise en forme des données sont nécessaires. Dans la Région des Maritimes du MPO, on estime avoir besoin de 22 personnes-mois pour la préparation du calcul d'indices sur les anguilles à partir des données historiques de pêche électrique et 3 000 dollars pour les frais de fonctionnement. À partir du début des années 1990 jusqu'en 2001, on demandait aux pêcheurs commerciaux d'anguilles de Terre-Neuve d'inscrire leurs prises et l'effort de pêche dans les journaux de bord. La saisie des données et le traitement de l'information nécessiterait 18 personnes-mois, et 3 000 dollars en frais de fonctionnement. Des données d'archives sur les passes migratoires et les nasses pourraient également servir au calcul d'indices sur les anguilles. Il est difficile d'estimer le temps et l'argent nécessaires pour extraire de telles données.	1
3	Reprendre les estimations sur les échappées des anguilles argentées dans le bas Saint-Laurent. Effectuer d'autres estimations sur les échappées des anguilles argentées par type d'habitat dans divers bassins hydrographiques. Mettre l'accent sur les sites de la Région des Maritimes du MPO et des régions non exploitées de la Basse-Côte-Nord du Québec.	Évaluer le lien stock-recrutement, suivre les changements qui surviennent dans les échappées à partir de la plus grande source isolée d'anguilles argentées en Amérique du Nord, déterminer l'importance de la population du Saint-Laurent par rapport aux populations non exploitées au Québec.	Coût annuel de l'estimation des échappées des anguilles argentées dans la Région des Maritimes du MPO, par cours d'eau : 4 personnes-mois et 2 000 dollars en frais de fonctionnement.	2

Ordre[a]	Action	Objectifs	Notes sur la mise en œuvre	Durée[b]
4	Réunir et classer les données sur les débarquements par région, par district statistique et par affluent principal là où c'est possible. Mettre en tableaux le nombre de permis, le nombre d'engins de pêche autorisés (par type d'engin), le pourcentage de permis actifs et le taux de déclaration si les données proviennent de livres de bord. Réunir, si possible, les données sur l'effort de pêche.	Savoir dans quelle mesure on peut substituer des données sur les récoltes à des données sur le recrutement.	Le même projet a déjà été réalisé pour la Région du Golfe du MPO. Donc, on estime que les travaux nécessiteront 2 personnes-mois et 8 000 dollars de frais de fonctionnement pour l'Ontario, et 4 personnes-mois et aucun frais de fonctionnement (projet en cours) pour la Région des Maritimes du MPO.	1
5	Réviser et examiner les ensembles de données sur le recrutement.	Suivre les changements dans le recrutement, évaluer le lien stock-recrutement, vérifier les hypothèses concernant les facteurs océaniques, déterminer si la gamme des régions où le recrutement se produit varie avec l'ampleur du recrutement, et établir les déplacements des anguilles aux stades de la larve, de la civelle transparente et de la civelle pigmentée dans le système du Saint-Laurent. Les données pourraient permettre la détection des bienfaits immédiats des interventions de gestion.	6 personnes-mois; le coût total comprend les frais de main-d'œuvre (25 000 dollars). Le MRNO est prêt à réaliser le projet.	1
6	Importance relative de la production d'anguilles en eau douce par rapport à celle dans les estuaires.	Déterminer si on doit appliquer des mesures de conservation en priorité sur les difficultés rencontrées en eau douce (accès en amont des barrages, mortalité dans les turbines, pêche) ou sur celles observées dans les estuaires (pêche, principalement).	Le projet comprend la surveillance du déplacement des poissons à l'entrée et à la sortie des cours d'eau et l'analyse microchimique des otolithes permettant de reconstituer les antécédents migratoires de chaque anguille. Pour pouvoir procéder à une généralisation sur le rapport entre la production en eau douce et en estuaire au Canada, nous avons besoin des données d'au moins six autres sites. On estime les besoins à 24 personnes-mois et à 30 000 dollars.	2
7	Évaluer les conséquences d'un ensemencement de civelles. L'ensemencement de civelles pourrait servir à améliorer la pêche, à augmenter les échappées ou à rétablir	Prendre des décisions relatives à l'ensemencement appuyées par des connaissances solides sur les conséquences probables.	On estime que le projet nécessitera 4 personnes-mois et 3 000 dollars en frais de fonctionnement, soit un coût total, comprenant la main-d'œuvre, de 12 000 dollars.	1

Ordre[a]	Action	Objectifs	Notes sur la mise en œuvre	Durée[b]
	un élément important de l'écologie.			
8	Mesurer la structure par âge.	Générer des modèles de tableau de survie. Estimer le recrutement par année en utilisant des indices d'abondance (p. ex., par pêche électrique, dénombrement aux passes migratoires, débarquements) autres que ceux des civelles.	L'estimation des coûts couvre l'extraction, la préparation, la lecture et l'analyse des données, mais non le prélèvement d'échantillons. Pour 100 otolithes, on compte 1,5 personne-mois et 500 dollars en frais de fonctionnement.	2
9	Constituer des archives d'otolithes, même si les otolithes ne sont pas immédiatement examinés.	Se donner les moyens d'examiner les régimes de croissance sur de longues périodes et de vastes étendues et déterminer si la croissance et la structure par âge varient avec le taux de recrutement.	L'estimation des coûts couvre l'extraction des otolithes et leur préparation pour l'entreposage. Pour 100 otolithes, on compte 3 personnes-jours et 20 dollars de frais de fonctionnement.	En cours
10	Déterminer les taux de croissance dans les estuaires et en eau douce.	Générer des modèles de table de survie. Déterminer la valeur relative d'une anguille d'estuaire et d'une anguille d'eau douce pour la reproduction future. Les données provisoires semblent indiquer que les anguilles d'estuaire peuvent contribuer beaucoup plus que les anguilles d'eau douce parce que leur croissance est deux fois plus rapide.	L'estimation des coûts couvre le prélèvement d'échantillons, l'extraction des otolithes, la préparation, la lecture et l'analyse des données, y compris les rétrocalculs des taux de croissance. Pour pouvoir procéder à une généralisation valable du rapport entre le taux de croissance en estuaire et le taux de croissance en eau douce au Canada, on a besoin d'au moins cinq autres ensembles d'échantillons (un ensemble d'échantillons est constitué d'échantillons prélevés en eau douce et dans l'eau saumâtre ou salée adjacente). Coût total : 9 personnes-mois et 8 000 dollars de frais de fonctionnement.	2
Non déterminé	Déterminer la mortalité annuelle dans les turbines pour chaque territoire au Canada et pour les États-Unis (Yves Mailhot, ajout)	Comparer la mortalité par pêche et la mortalité par turbines sur une grande échelle.	On a besoin, pour réunir les données disponibles, de 3 personnes-mois et de 500 dollars pour les frais de fonctionnement. Les coûts pour la collecte de nouvelles données varieront selon le site, mais ils seront généralement élevés.	1

Ordre[a]	Action	Objectifs	Notes sur la mise en œuvre	Durée[b]
Non déterminé	Réunir les données démographiques disponibles et les indicateurs d'abondance pour les régions principales de l'Amérique du Nord (haut Saint-Laurent - lac Ontario, régions non exploitées de l'est du Québec, estuaire du Saint-Laurent, sud du golfe du Saint-Laurent, Région des Maritimes du MPO, Terre-Neuve, les États de la côte est des Etats-Unis – nord, centre et sud).	Pour faire des recommandations en matière de conservation, des données et des indicateurs sont nécessaires dans toutes les techniques utilisées. On a besoin d'une grande quantité de données démographiques dans les modèles de table de survie qui sont utilisés pour déterminer si la pêche est menacée à cause d'une surpêche du potentiel de croissance ou d'une surpêche du potentiel reproducteur.	6 personnes-mois, 10 000 dollars de frais de fonctionnement.	1
Non déterminé	Chercher des données de meilleure qualité provenant des États-Unis, en mettant immédiatement l'accent sur de meilleures données sur les débarquements.			En cours
Non déterminé	Transfert des connaissances scientifiques : communication des données scientifiques sommaires.	Pour que les travaux scientifiques servent à la conservation, les résultats doivent être diffusés aux gestionnaires des pêches, aux gestionnaires des ressources lotiques et au public.		En cours

[a]L'ordre a été déterminé par vote, par les membres du groupe de travail. Les quatre dernières actions ne sont pas classées car elles ont été ajoutées après le vote.

[b]Durée du projet. Les valeurs indiquent le nombre d'années requises pour l'atteinte des principaux objectifs du projet. Dans la plupart des cas, une fois que le projet principal sera terminé, on continuera probablement les travaux, mais à une cadence moins soutenue.

Appendix 5 / Annexe 5
PowerPoint Presentations / Présentations en PowerPoint

Note : The following PowerPoint slides are provided in the language presented at the meeting.

Note: La présentation de PowerPoint suivante est seulement disponible dans le langage présenté à la réunion.

Canadian Eel Science Working Group

Inaugural meeting

2-3 December 2003
Québec

Agenda

1. Welcome
2. Mandate
3. Documentation
4. Recruitment indices
5. The scientist's toolbox
6. Stock assessment approaches
7. SARA
8. The manager's toolbox
9. Status summary,advice for 2004
10. Organization & structure
11. Next tasks

Mandate (draft)

The purpose of the Canadian Eel Science Working Group (CESWoG) is to deliver credible, scientifically robust, and timely advice regarding the conservation and sustainable management of American eels within Canada.

CESWoG will work to assemble information on stock status, to coordinate research and monitoring activities among jurisdictions, and to develop and implement scientifically defendable methods of stock assessment for American eels.

CESWoG will seek avenues for collaboration with biologists based in the United States in order to achieve common goals.

CESWoG will provide a forum for peer review of papers related to its mandate.

CESWoG membership will consist of biologists with a responsibility or interest in eels as named by jurisdictions which manage eel fisheries in Canada (Ontario, Quebec, Canada). This can include government, academic ...

CESWoG may invite others who may be able to assist in its work to attend meetings as observers or guests.

Meeting documentation

Minutes in Proceedings series

Working papers in Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document Series

JUVENILE RECRUITMENT INDICES OF THE AMERICAN EEL – TRENDS AND RELATIONSHIPS

J.M. Casselman
Applied Research and Development Branch
Ontario Ministry of Natural Resources
Picton, Ontario K0H 1G0

Data also provided by
D. Cairns, G. Verreault, F. Caron

Prepared for CESWoG Quebec
December 2003

Background

- Since the mid-1980s, American eel catches have declined across most of the species' range, most dramatically in the 1990s.
- Abundance indices of young juveniles confirm greatly reduced recruitment at the extremity of the range.
- Juvenile abundance indices now exist to examine recruitment more widely.
- Indices need to be reviewed to examine long-term trends and relationships.

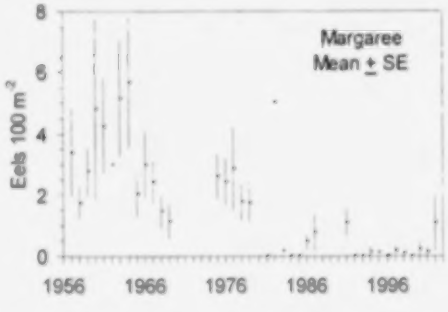
Objectives

1. To assemble and review early juvenile recruitment indices for the American eel.
2. To examine their trends, particularly in relation to location.
3. To compare eel recruitment indices with the North Atlantic Oscillation Index.
4. To consider recruitment trends and relationships.

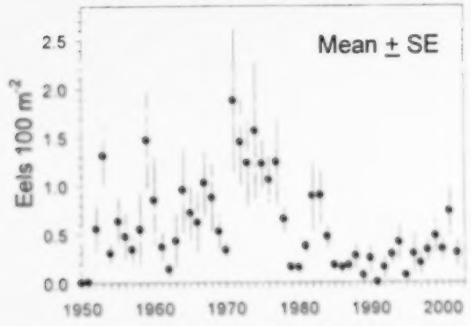
Table 1. Indices of early juvenile recruitment used in the review. Obtained for five provinces from published literature and personal communication (p.c.). Juveniles, depending on location, range in age from 1 to 10 (upper St. Lawrence River). All life stages are juveniles except for East River, which are elvers.

Location	Province	Period	Years	Mean annual abundance	Authority
East R.	NS	1990-2000	11	240, 544 annual estimate	Jessop 2003
Margaree R.	NS	1987-2002	37	2.08/100m²	Cairns et al. 2003
West R., Antigonish	NS	1978-2002	18	1.28/100m²	Cairns et al. 2003
Morell R.	PE	1975-2002	10	2.04/100m²	Cairns et al. 2003
Richibucto R.	NB	1987-2002	6	0.86/100m²	Cairns et al. 2003
Buctouche R.	NB	1986-2002	7	0.38/100m²	Cairns et al. 2003
Miramichi R.	NB	1950-2002	53	0.71/100m²	Cairns et al. 2003
Restigouche R.	NB	1972-2002	30	0.49/100m²	Cairns et al. 2003
Petite R. de la Trinité	QC	1982-2001	11	246 for best 10 nights	Caron, Tremblay, Dutil (p.c.)
Sud-Ouest R.	QC	1994-2003	7	3,038 annual estimate	Verreault (p.c.)
Upper St. Lawrence R.	ON	1974-2003	30	7,834 eascendingday	Casselman 2003b

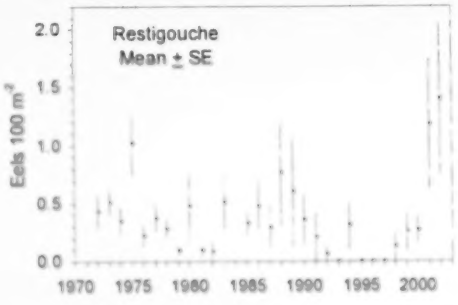
Recruitment, Electrofishing surveys, Margaree R.



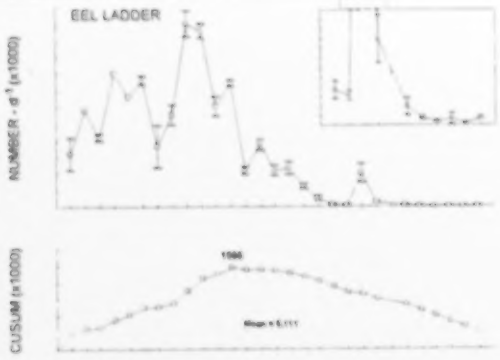
Recruitment, Electrofishing surveys, Miramichi R.



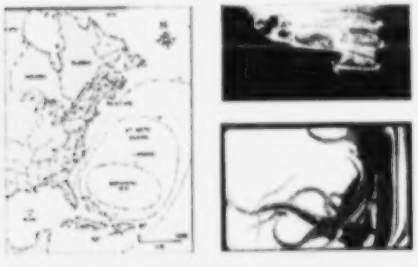
Recruitment, Electrofishing surveys, Restigouche R.

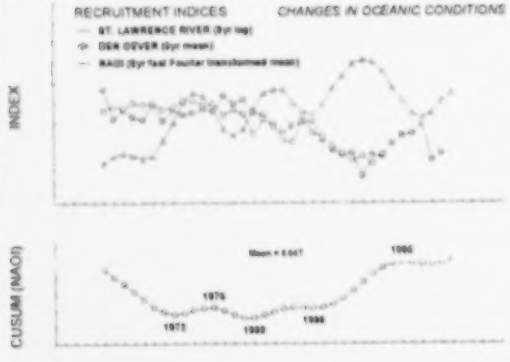


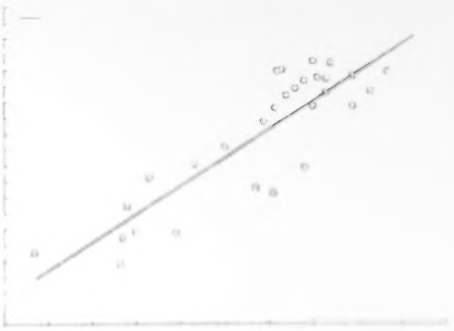
Moses Saunders Dam and Eel Ladder, Upper St. Lawrence River



Eel Recruitment and the North Atlantic Oscillation Index







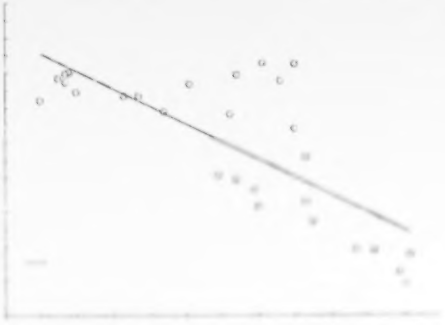


Table 2. Relation between recruitment index and North Atlantic Oscillation index (NAOI). Lag is number of years earlier that recruitment index must be adjusted to provide best correlation. NAOI includes the period 1965-2000.

				NAOI correlation		
Location	Province	Period	Lag	df	r2	P
East R.	NB	1990-2000	1	10	0.001	0.970ns
Margaree R.	NS	1987-2002	5	23	0.281	0.009**
West R., Antigonish	NS	1978-2002	2	15	0.050	0.403ns
Morell R.	PE	1975-2002	6	9	0.652	0.003**
Richibucto R.	NB	1997-2002	6	5	0.471	0.132ns
Buctouche R.	NB	1996-2002	6	5	0.067	0.621ns
Miramichi R.	NB	1950-2002	6	31	0.479	<0.001***
Restigouche R.	NB	1972-2002	5	29	0.167	0.024*
Petite R. de la Trinité	QC	1982-2001	2	10	0.051	0.505ns
Sud-Ouest R.	QC	1994-2003	9	6	0.835	0.004**
Upper St. Lawrence R.	ON	1974-2003	10	20	0.535	<0.001***

Conclusions

- Long-term recruitment indices of young juvenile American eels confirm that recruitment has declined substantially over the past several decades
- Some indices in the Canadian Atlantic region indicate increased recruitment in the mid-1990s; this was not apparent at the extremity of the range (except for the 1994 pulse but it was produced by year-classes from the early 1980s)
- Short-term indices, those of early life stages, or indices closer to the source of recruitment showed no apparent trends or correlations with the NAOI
- Indices that were long-term or from the extremity of the range showed the most marked recent declines and were highly significantly negatively correlated with the NAOI when adjusted for age of recruitment
- These recruitment indices were highly correlated not only with each other but also with European eel recruitment
- Recruitment to the distant St. Lawrence River stock at the extremity of the range has virtually ceased; abundance and commercial catch have declined in synchrony
- Reproductive capacity of this large-bodied, highly fecund northern stock may be important in maintaining overall species recruitment, particularly at the extremities of the range
- Loss of recruitment at the extremities is strong evidence of a universal decline of this panmictic species and forewarns the potential for continued, accelerated species decline

The eel scientist's toolbox

David Cairns

Stock assessment approaches

from St. Andrews ICES meeting,
August 2000

The eel scientist's toolbox

Biomass approach

Fisheries are regulated on the basis of spawner biomass
Based on MSY concept
Provides maximum protection when stocks are depleted
However . . . we cannot estimate either current or virgin spawner biomass

Mortality approach

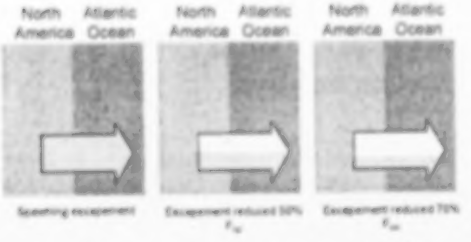
We regulate fishing mortality
May not adequately protect when stocks are depleted
Obtaining needed data is difficult, but possible

The eel scientist's toolbox

Implementing the mortality approach

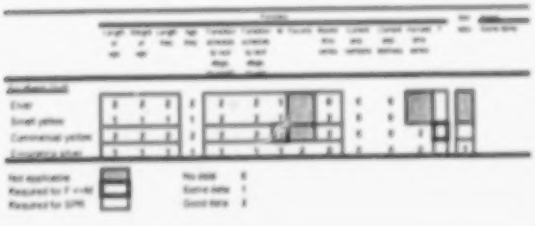
1. F must be <= M
   (not clear what this would mean in a single-stage fishery such as St. Lawrence silver eel fishery)
2. Regulating spawner per recruit (SPR)

Spawners per Recruit as a biological reference point



No fishing | Fishing | More fishing

Data requirements to implement mortality regulation



STATUS OF THE AMERICAN EEL IN 2003 – WITH SPECIAL REFERENCE TO THE UPPER ST. LAWRENCE RIVER AND LAKE ONTARIO STOCK

J.M. Casselman
Applied Research and Development Branch
Ontario Ministry of Natural Resources
Picton, Ontario K0K 1G0

Prepared for CESWoG Quebec
December 2003

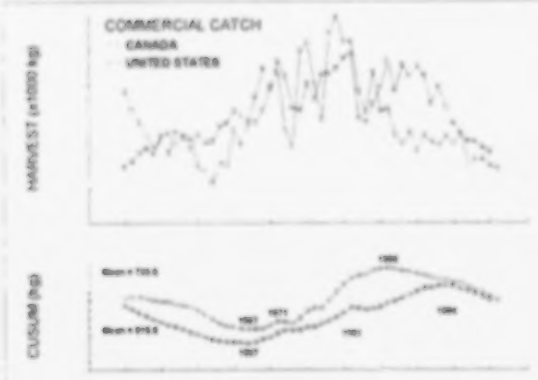
Background

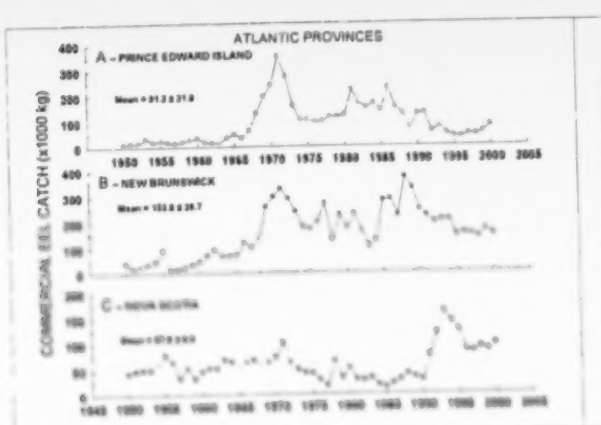
- Since the mid-1980s, American eel catches have declined across most of the species' range, most dramatically in the 1990s.
- Declining status of this panmictic species is of particular concern, since these reductions are coincident with dramatically reduced recruitment, most markedly at the extremity of the range.
- Status of American eels should be reviewed by region, with special emphasis on the virtual loss of eel resources from the Great Lakes Basin.

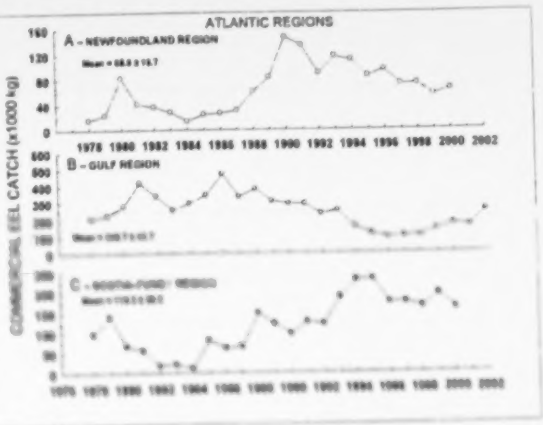
Objectives

1. To review current status of American eel resources, using catch statistics throughout the range.
2. To combine catch data by geographic region and examine trends.
3. To group data by time period to review absolute and relative changes.
4. To examine long-term changes in eel abundance in the upper St. Lawrence River and Lake Ontario, at the extremity of the range.

Distributional range of the American Eel







St. Lawrence River – Lake Ontario stock

- Commercial catch of the large-bodied, highly fecund St. Lawrence River-Lake Ontario stock has declined dramatically in past decade
- Mature silver eels leaving lower St. Lawrence reflect this decline, emphasizing a substantial decrease in their contribution to spawning stock

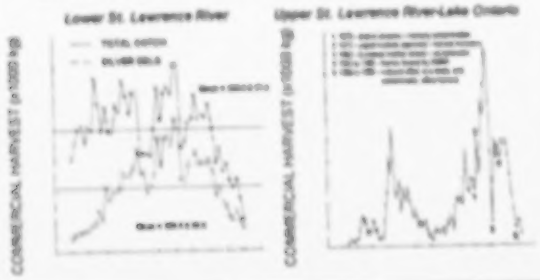
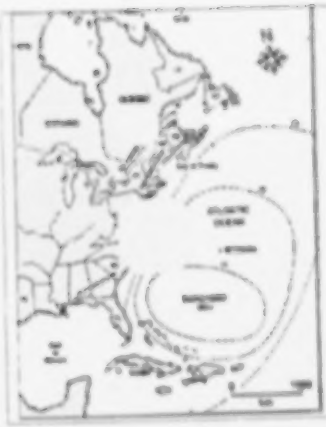


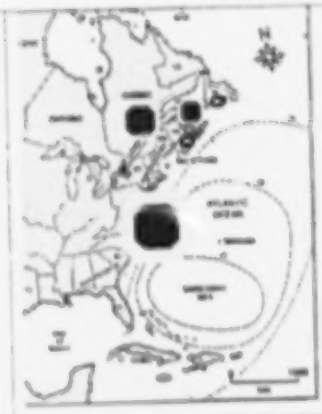
Table 1. Trends in commercial catch from 1980 to 2001.

Region	Regression—REGION = b + mYEAR m	N	P	r^2	Slope
Southern states	-0.55	21	0.007	0.332	negative
Central states	-36.11	22	<0.0001	0.708	negative
Northern states	-10.53	22	<0.0001	0.518	negative
Scotia-Fundy region	9.31	21	<0.0001	0.604	positive
Newfoundland region	1.03	21	0.426	0.033	no trend
Gulf region	-11.71	23	<0.0001	0.546	negative
Lower St. Lawrence R.	-18.73	21	<0.0001	0.733	negative
Upper St. Lawrence R. and Lake Ontario	-4.22	22	0.0001	0.433	negative



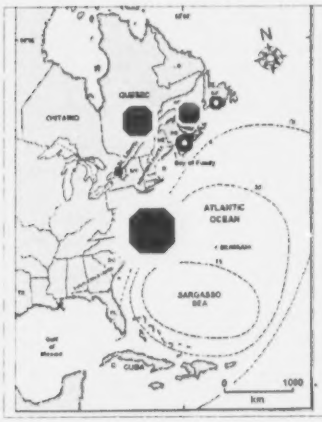
Mean Harvest 1980 to 1984 (x1000 kg)

Southern States	17.6
Central States	679.7
Northern States	291.4
Newfoundland Region	31.6
Gulf Region	319.0
Scotia-Fundy Region	34.2
Lower St. Lawrence River	481.9
Upper St. Lawrence River and Lake Ontario	117.5
Total	2,099.7



Mean Harvest 1990 to 1994 (x1000 kg)

Southern States	1.3
Central States	537.2
Northern States	48.5
Newfoundland Region	67.3
Gulf Region	264.4
Scotia-Fundy Region	182.4
Lower St. Lawrence River	347.7
Upper St. Lawrence River and Lake Ontario	109.3
Total	1,526.3



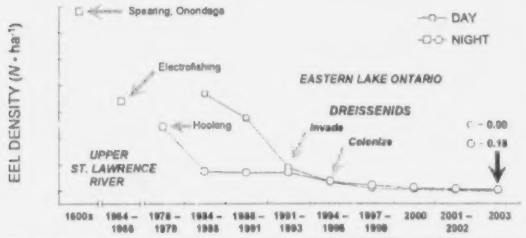
Mean Harvest 1998 to 2001 (x1000 kg)	
Southern States	2.7
Central States	409.7
Northern States	20.4
Newfoundland Region	63.7
Gulf Region	164.5
Scotia–Fundy Region	172.7
Lower St. Lawrence River	164.5
Upper St. Lawrence River and Lake Ontario	25.0
Total	1023.2

Table 2. Commercial catch and change in catch of eels by region for three time periods – 1980-84, 1990-94, and 1998-2001.

		1990-94			1998-2001		
	1980-84	Change			Change		
Region	Catch (t)	Catch (t)	Absolute (t)	Relative (%)	Catch (t)	Absolute (t)	Relative (%)
Southern states	17.6	1.3	-16.3	-93	2.7	1.4	108
Central states	876.7	537.2	-339.5	-39	409.7	-127.5	-24
Northern states	201.4	48.6	-152.8	-76	20.4	-28.2	-58
Scotia-Fundy region	34.2	152.4	118.2	345	172.7	20.3	13
Newfoundland region	31.4	87.3	55.9	178	63.7	-23.6	-27
Gulf region	318.0	244.4	-73.6	-23	164.5	-79.9	-33
Lower St. Lawrence R.	461.9	347.7	-114.2	-25	164.5	-183.2	-53
Upper St. Lawrence R. and Lake Ontario	117.5	109.3	-8.2	-7	25.0	-83.3	-77
Total	2,058.7	1,528.2	-530.4	-26	1,023.2	-504.8	-33

Abundance in upper St. Lawrence River – Lake Ontario

- Absolute declines in eel abundance in inshore waters of upper St. Lawrence River-Lake Ontario are well documented with scientific evidence
- Eels have left inshore waters in daytime and are rarely seen at night (one in 5.6 ha)
- Current decreases in abundance are primarily related to emigration of mature eels and loss of recruitment (annual rate of exploitation in 1990s – 8-10%)



Conclusions

- After the mid-1980s, commercial catches declined dramatically from record-high levels
- In the Atlantic coastal states, declines preceded those in Canada and were similarly dramatic at both extremities of the range
- The cumulative effects of intensive exploitation of all life stages of this slow-growing, late-maturing fish must have been important; over-exploitation might have occurred in the late 1970s and early 1980s

- Over the past two decades, trends in commercial catch in six of the eight geographic regions have declined, the exceptions being the Canadian regions of Newfoundland, with no trend, and Scotia-Fundy, a positive trend; catches are now declining in the former and stable in the latter
- Catches in the Canadian Gulf region, which declined over this period, have increased slightly in recent years, possibly because of slightly increased recruitment

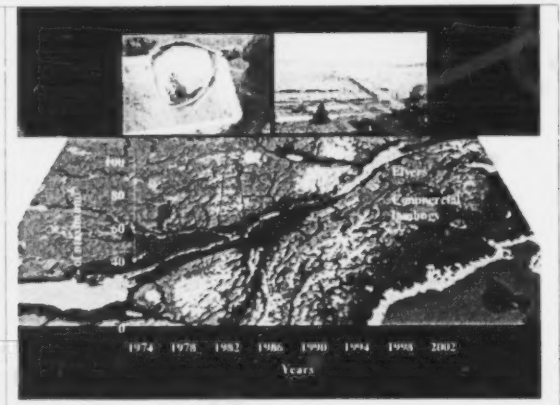
- Since 1980, catches have declined an average of 30% per decade but much more extreme in the northern Atlantic states (67%) and the upper St. Lawrence River – Lake Ontario (42%)
- Eel abundance in inshore waters of the upper St. Lawrence River and Lake Ontario has declined dramatically; at one time, eels made up half the inshore fish biomass (68/ha) but now are rare (0.18/ha)

· If recruitment to this distant stock does not increase, eel resources and commercial fisheries will disappear from the Great Lakes Basin and the species will become rare and endangered	

American eel (*Anguilla rostrata*) in Québec
population characteristics, dynamics, migrations and fisheries

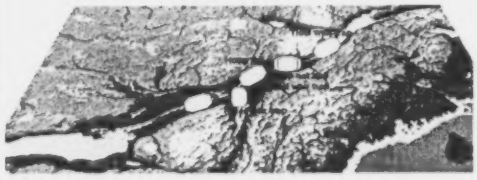
Guy Verreault
Pierre Dumont, Yves Mailhot, François Caron et Marcel Bernard
Société de la faune et des parcs du Québec

Canadian Eel Science Working Group Meeting, Quebec City 2-4 Dec 2003

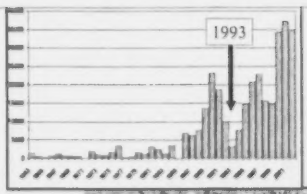


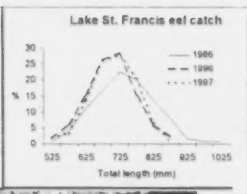
Five major management zones

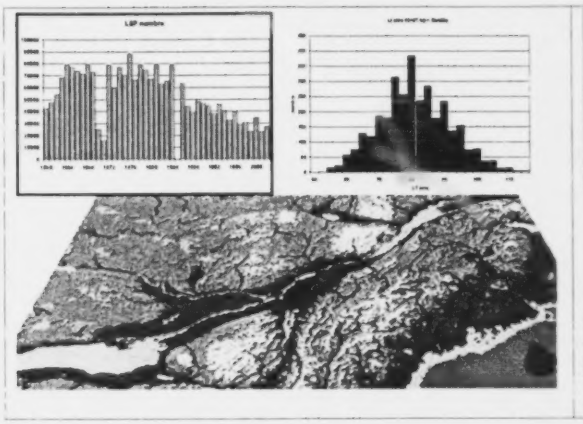
Fisheries for yellow and silver eels
No glass eel fishery

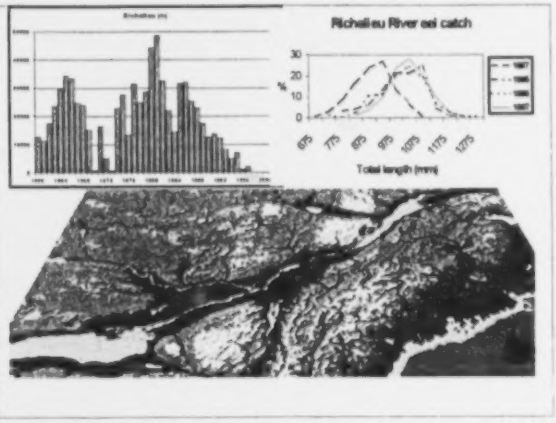


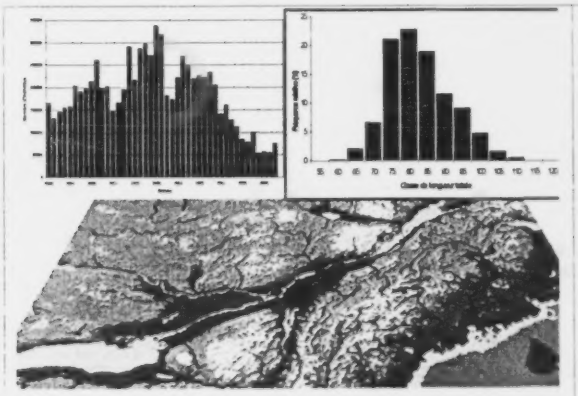
Commercial landings, in numbers, for eel
and length distribution
in management zones

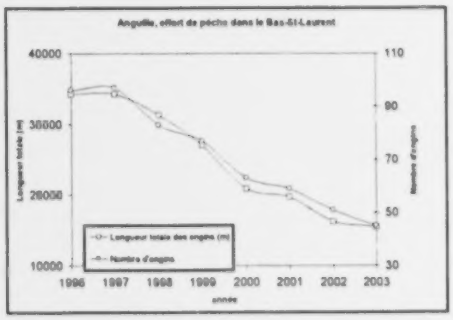


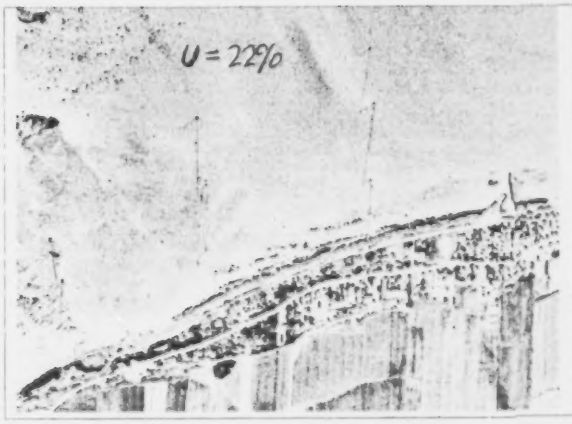


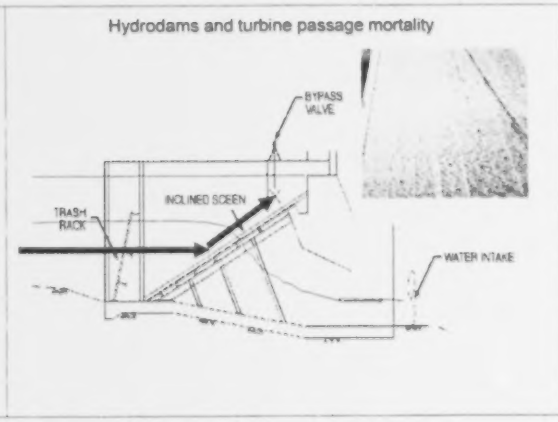



Richelieu River eel catch
Total length (mm)




Anguille, effort de pêche dans le Bas-St-Laurent
40000
30000
20000
10000
110
90
70
50
30
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
année
Longueur totale des engins (m)
Nombre d'engins

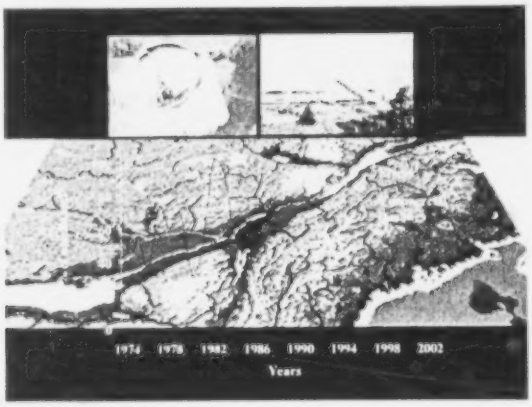

U = 22%


Hydrodams and turbine passage mortality
BYPASS VALVE
INCLINED SCREEN
TRASH RACK
WATER INTAKE

American eel (*Anguilla rostrata*) in Québec
population characteristics, dynamics, migrations and fisheries

Guy Verreault
Pierre Dumont, Yves Mailhot, François Caron et Marcel Bernard
Société de la faune et des parcs du Québec

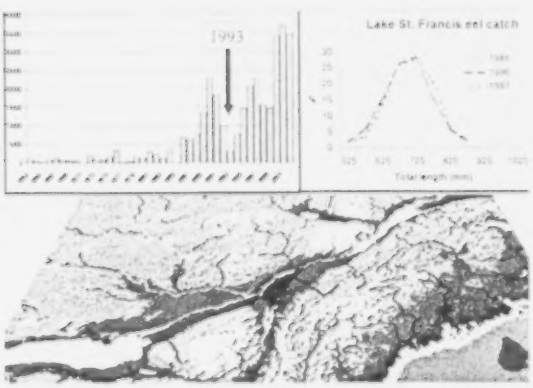
Canadian Eel Science Working Group Meeting, Quebec City 2-4 Dec 2003

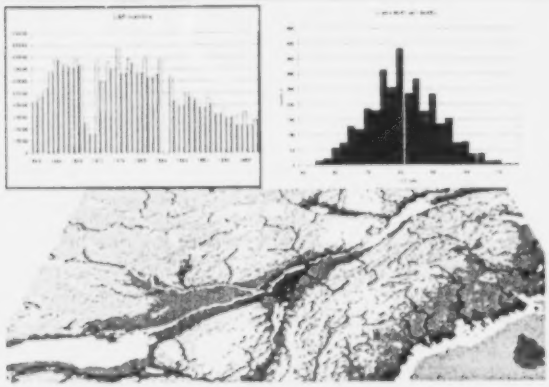


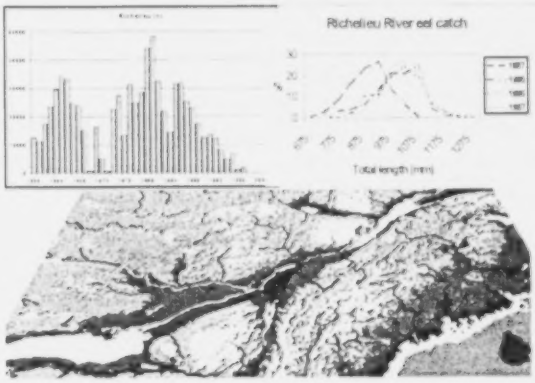
Five major management zones

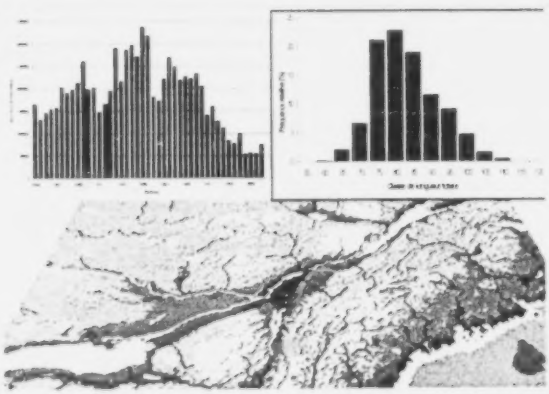
Fisheries for yellow and silver eels
No glass eel fishery

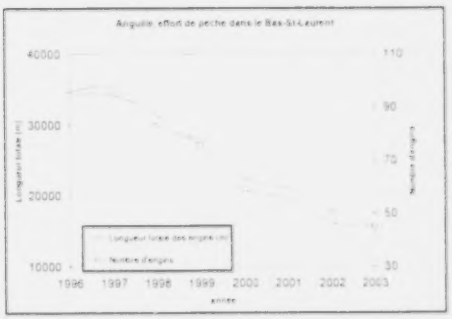
Commercial landings, in numbers, for eel
and length distribution
in management zones



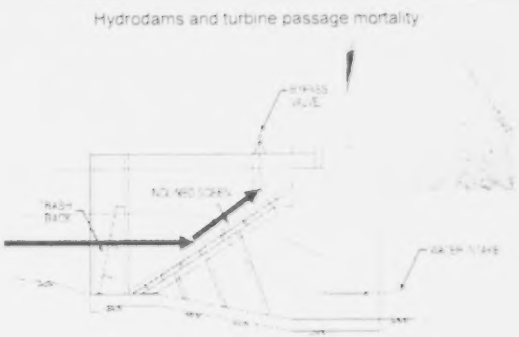


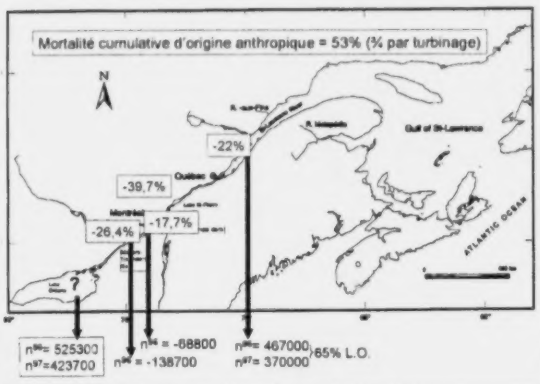

Richelieu River eel catch
Total length (mm)




Anguille: effort de pêche dans le Bas-St-Laurent
40000
30000
20000
10000
110
90
70
50
30
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003

U = 22%

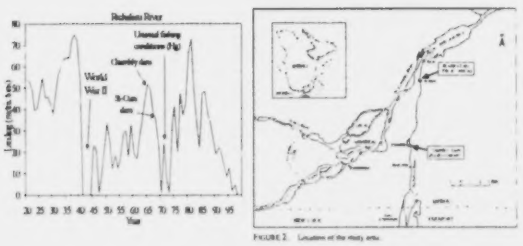

Hydrodams and turbine passage mortality
BYPASS VALVE
TRASH RACK



Ensemencement de civelles dans le Haut-Richelieu Richelieu

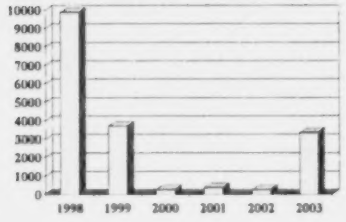
- Un projet de l'Association des pêcheurs commerciaux d'Anguilles du Bas-Saint-Laurent (estuaire)
- Objectif : ensemencement annuel d'un million de civelles dans le Haut-Richelieu pendant 5 ans
- But : accélérer la production d'anguilles dans une zone historique de croissance sans turbines à la sortie

Rivière Richelieu : déclin dramatique de la pêcherie
Libre passage entravé depuis la fin des années 1960



Passe à anguilles installée en 1997

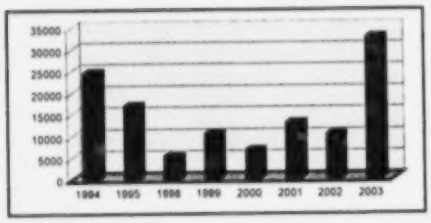
Efficacité > 60%



Un million de civelles : est-ce beaucoup?

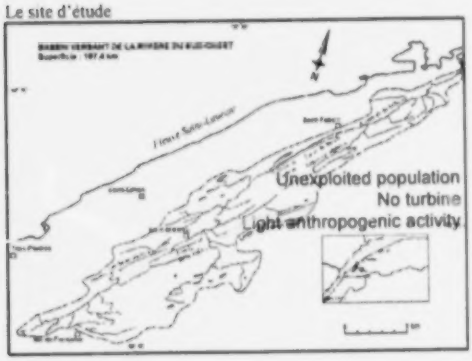
- 1920 - 1980 : débarquements moyens : 35 tonnes
- pêcherie de Saint-Jean : 2/3 de la largeur de la rivière Richelieu
- échappement moyen 1920-1980 : > 52,5 tonnes (ou 35 000 anguilles d'âge > 16 ans)
- nombre d'anguillettes (de six ans) requises à Chambly:
  - pour n = 10% : > 170 000 (ou > > 290 000 civelles)
  - pour n = 20% : > 995 000 (ou > > 3 100 000 civelles)

Centrale Beauharnois

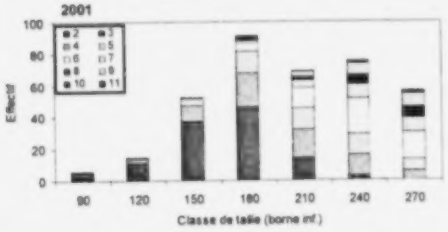


Eel Population Dynamics
The Sud-Ouest River Study

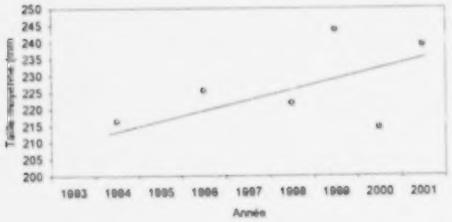
Le site d'étude

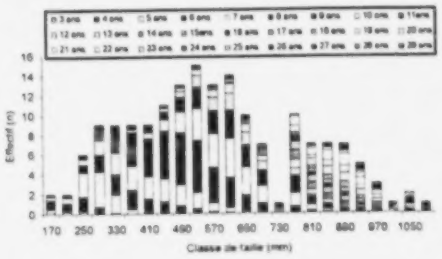


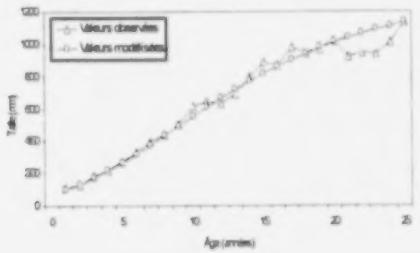
Distribution des fréquences d'âge stadifiée
par classe de taille



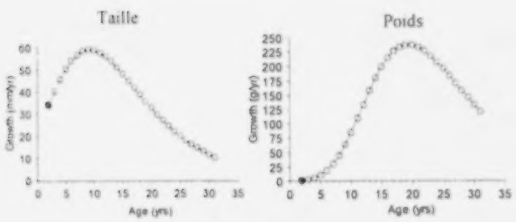
Évolution des tailles moyennes annuelles
Anguillettes en montaison, rivière Sud-Ouest



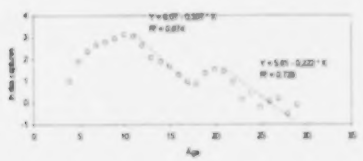




Incrément annuel de la croissance



Taux de mortalité ou taux de disparition



Z + é = 0,265 (-23,2%)

Productivity and escapement of silver eel in Sud-Ouest River

- **Female only**
- **0.9 kg/ha/y**
- **13.2 (3.2) oocytes / female**
- **> 2600 x 10^6 oocytes/ year**

Glass eel stocking experiment in 1999

40 000 pigmented glass eels

Length: 60.3 mm (±3.0)

Weight: 0.1 g (±0.03)

Table 1. Mean length (S.D.) in mm of translocated eels sampled in lake and rivers between 1999 and 2003

Sites	1999	2000	2001	2002	2003
All	66.3 (3.0)	139.8 (19.7)	167.1 (40.3)	172.4 (34.3)	217.3 (179.3)
Lake	66.3 (3.0)	-	334.0 (40.1)	413.0 (83.0)	513.0 (0.0)
Rivers	66.3 (3.0)	139.8 (19.7)	150.4 (36.0)	155.8 (36.5)	220.0 (82.0)

Table 2. Annual growth increments (mm) for translocated eels in lake and rivers

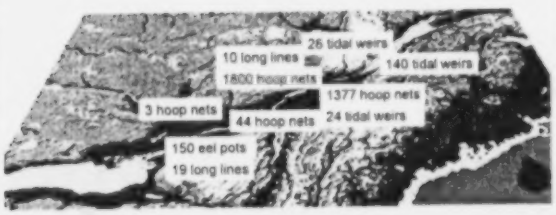
Year	All sites	Lake	Rivers
First	79.8	85.0*	76.5
Second	26.5	89.9*	11.0
Third	7.9	179.8	0.3
Fourth	143.8	89.2	98.4
Mean (S.D.)	64.6 (69.7)	112.9 (44.2)	46.6 (50.7)

* Growth increment was estimated by dividing by 2 the mean value from introduction year to the second year

Table 3. Sex ratio and length characteristics (mm) for translocated eels > 200 mm

Sex	Frequency	Mean (S.D.)	Minimum	Maximum
Undiff.	36.4	357.0 (106.5)	221	501
Male	27.3	374.3 (142.2)	229	512
Female	36.4	374.0 (116.5)	228	512

Quebec Toolbox
Licensed gears for eel



Québec Toolbox

- Pas de pêcherie récréative (sauf aux Iles-de-la-Madeleine)
- Pêcherie commerciale importante
- Taille minimum autorisée: 20 cm
- 3800 verveux (hoop nets)
- 190 trappes (tidal weirs)
- 150 cages à anguilles (eel pots)
- 29 lignes dormantes (long lines)

The eel science program in DFO Gulf Region

David Cairns

The eel science program in DFO Gulf Region

Personnel:
- 1 biologist
- 0 technicians
- 1-2 students & interns

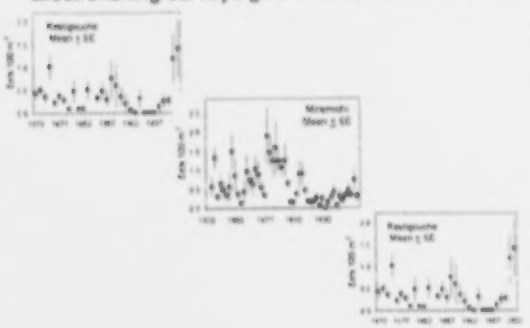
But . . .
- ~ 12 Atlantic salmon staff

The eel science program in DFO Gulf Region

Eel populations are controlled by:
- Recruitment
- Fisheries
- Habitat

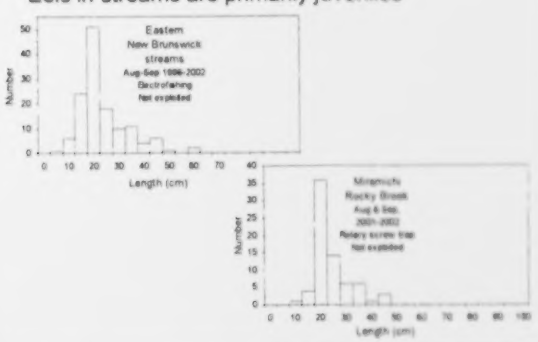
Understanding recruitment . . .

Electrofishing surveys give historical time series

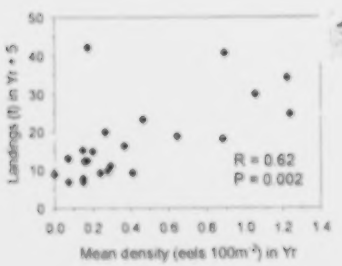


Understanding recruitment . . .

Eels in streams are primarily juveniles



Miramichi e-fishing density in 1975-1998 predicts Miramichi Bay landings 5 years later



Understanding recruitment . . .

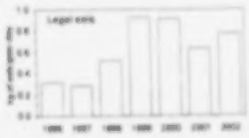
E-fishing gives a recruitment index . . .

Miramichi e-fishing is correlated with lagged S. Gulf landings (R = 0.52, P = 0.01)

Hence landings are also a recruitment index

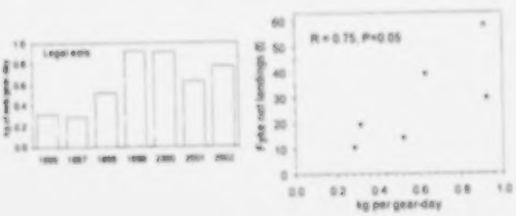
Understanding recruitment . . .

We have a commercial CPUE from logbooks. . .



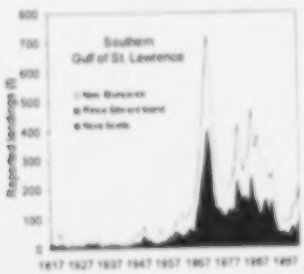
Understanding recruitment . . .

We have a commercial CPUE from logbooks. . . which is correlated with landings.



Understanding recruitment . . .

Landings have declined over 30 years, but unevenly.



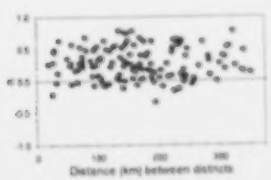
Understanding recruitment . . .

What is the spatial structure of recruitment in the southern Gulf?

Statistical districts

Understanding recruitment . . .

Strength of correlations between landings does not vary with distance between Stat Districts.



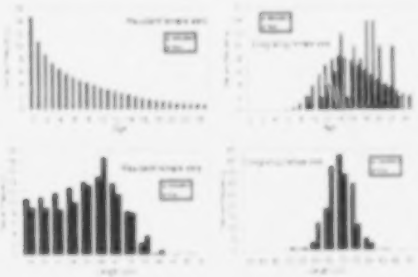
Hence recruitment strength must be set before larval eels enter the Gulf of St. Lawrence.

Fisheries impacts

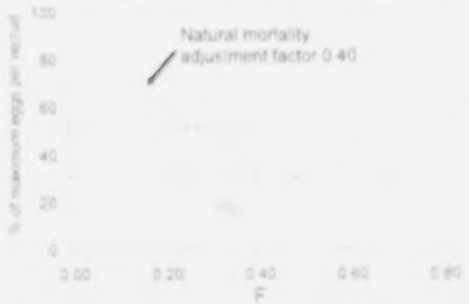
Eels in unexploited estuaries are larger than eels in exploited estuaries

Stochastic life table model

F is estimated by adjusting inputs until modeled length-frequencies match observed length frequencies



PEI Eggs Per Recruit is between target and limit



Habitat issues

Relative importance of fresh and salt water

Effect of dams

Habitat issues

Relative importance of fresh and salt water

Biomass and harvest of eels in the southern Gulf of St. Lawrence

	Biomass (t)	Annual harvest (t)
Rivers	54	0
Bays & estuaries	?	130

Habitat issues

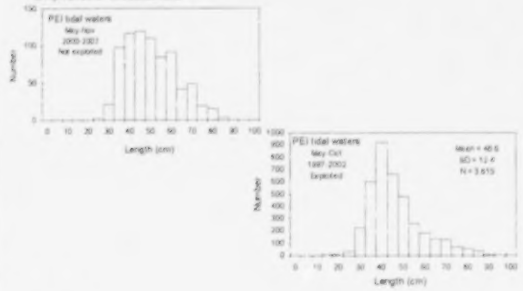
Effect of dams

Otolith strontium-calcium ratios reveal migration histories

Eels ascend a dam without fish passage only at the elver stage

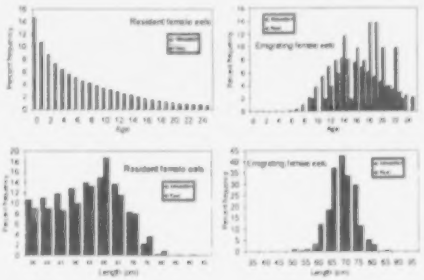
Fisheries impacts

Eels in unexploited estuaries are larger than eels in exploited estuaries

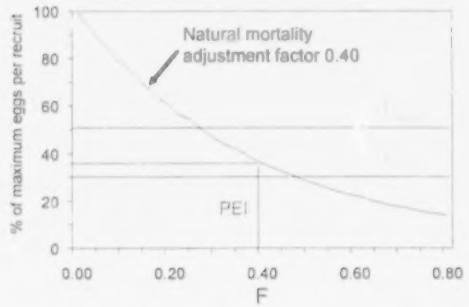


Stochastic life table model

F is estimated by adjusting inputs until modeled length-frequencies match observed length frequencies



PEI Eggs Per Recruit is between target and limit



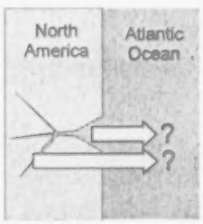
Habitat issues

Relative importance of fresh and salt water

Effect of dams

Habitat issues

Relative importance of fresh and salt water



Biomass and harvest of eels in the southern Gulf of St. Lawrence

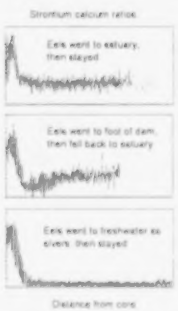
	Biomass (t)	Annual harvest (t)
Rivers	64	0
Bays & estuaries	?	130

Habitat issues

Effect of dams

Otolith strontium-calcium ratios reveal migration histories.

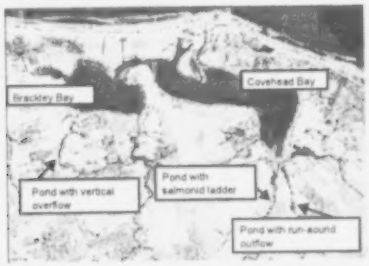
Eels ascend a dam without fish passage only at the elver stage


Strontium calcium ratios
Eels went to estuary, then stayed
Eels went to foot of dam, then fell back to estuary
Eels went to freshwater as elvers, then stayed
Distance from core

Boughton River, PEI
N.A. J. Fish. Manage., in press

Habitat issues

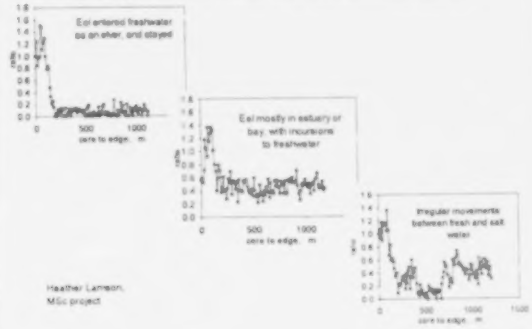
Interhabitat movements:
Brackley-Covehead study



Heather Lamson,
MSc project

Habitat issues

3 eels captured in a pond with a salmonid ladder


Eel entered freshwater as an elver, and stayed
Eel mostly in estuary or bay, with incursions to freshwater
Irregular movements between fresh and salt water
core to edge, m

Heather Lamson,
MSc project

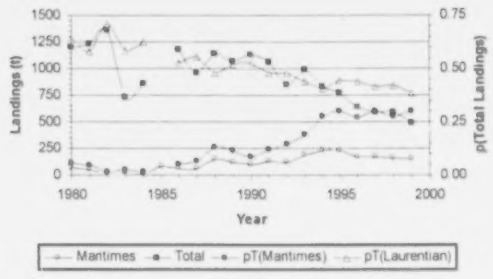
The eel science program in DFO Gulf Region

- Electrofishing surveys to track and predict recruitment
- Stochastic life table model to evaluate compliance with F_{lim} and F_{pa}
- Strontium studies to clarify habitat use
- Work on growth and demographic parameters

Maritimes Region American Eel Fisheries, Monitoring and Assessment: Current Activities, Future Prospects

Rod Bradford

December 2, 2003



Maritimes Region Fisheries

- Eel Fisheries
  - largely in-river fisheries
  - commercial and recreational
  - green, silver
  - pots, traps (fyke nets, weirs)
- Commercial Logbooks
  - effort not reported
  - temporal resolution to year
  - variable, low response
    - biases total reported landings
    - catches to river poorly resolved
- Elver Fisheries

of freshwater resource before imposing eels either and agrees to not use record 15 years and any reach of record 10-15 years. Age of up to 25 years were reported for silver eels from Nova Scotia (Dunn, 1995).

Inaccuracies and errors in the catch statistics include incomplete or misreported catches, recording of catches by district of sale and not capture, and misreporting sales by previously unlicensed but now licensed (in many cases

Year	Number of Commercial Licences	Percent Reporting
1990	650	40
1991	405	21
1992	148	14
1993	530	29
1994	193	32
1995	407	23

Source: Dunn, 1995

1996-2002: 15-35%

Maritimes Region American Eel Assessment Science in in Recent Years

- Eel fisheries
- Elver Fisheries
  - experimental licence
  - trap, fyke, dipnet
  - effort by gear resolved to hour
  - catch to year, river
  - sensitive to market conditions
- Elver Index
  - 1989-2002 (2 sites, overlap)
  - JPA's Fishery Assessment
  - Discontinued in 2003

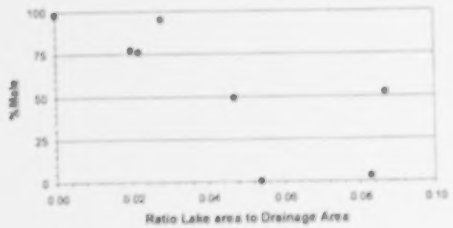
In Summary

- Eel Fisheries
  - data deficient
  - no fishery-independent assessment tools
- Elver Fisheries
  - data rich but sensitive to market conditions
  - fishery-independent assessment tool?
- Ideally
  - data on eel and elver abundance trends should be sought
  - assessments integrated or complimentary inter-regionally
    - contribution to spawning stock biomass?
    - male versus female spawners?

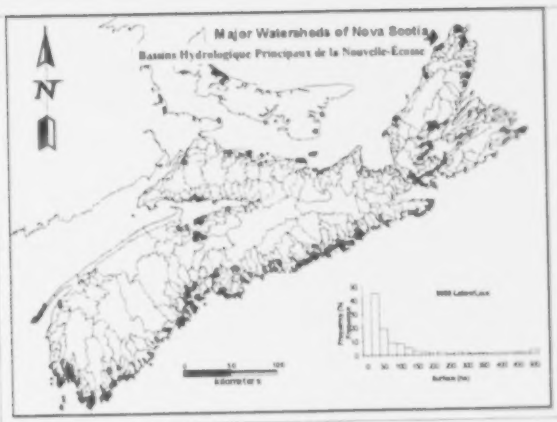
Oliveira, K., J.D. McCleave, and G.S. Wippelhauser. 2001. Regional variation and the effect of lake river area on sex distribution of American eels. *J. Fish Biol.* 58: 943-952.

- P(males) 1/r: lacustrine habitat
- hypothesis that distribution of sexes f(distance larval transport) not supported

Male Eel Production: Gulf of Maine-Atlantic NS

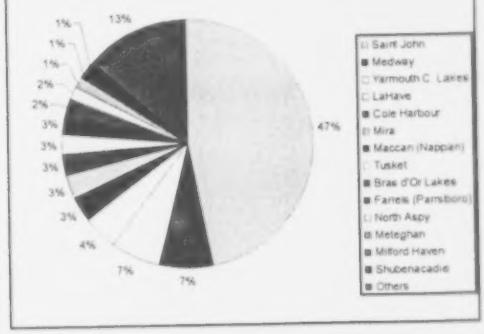


Source: Oliveira et al. 2001

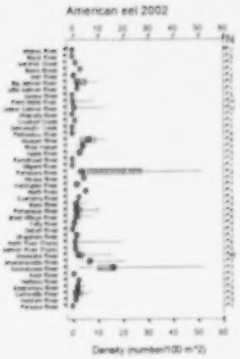


- >150 primary tributaries receive elvers
- high variance among catchment basins
  - in drainage area (and commercial landings by drainage)
  - proportion of riverine versus lacustrine habitat (*sensu* Oliveira et al. 2001)
  - stream gradient (influence on male female ratio?)
  - ~10,000 lakes distributed unequally among catchment basins
  - river acidification (effect on production, rationalization of elver and eel fisheries)

Maritimes Region Eel Landings (2000-2 Average)



BoF River Gradient



Density estimates assume same catchability as for salmonids (0.395)

source: J. Gibson, DFO

Beyond basic requirement to improve reporting[1] on fishery catch and effort

- Would there be value in initiating strategic sampling of commercial eel fisheries to estimate:
  - sex composition of Maritimes Region eels
  - spawner escapement from rivers (e.g., silver eels)

- Work plan/work load
  - 2004-2005 improved reporting plus counts/sampling (LaHave)
  - 2005- project oriented

[1]Revised logbooks to improve temporal and spatial resolution of eel fishery (priority in-river, fixed site and gear)

ARE MARYLAND'S AMERICAN EEL
POPULATIONS SUSTAINABLE?

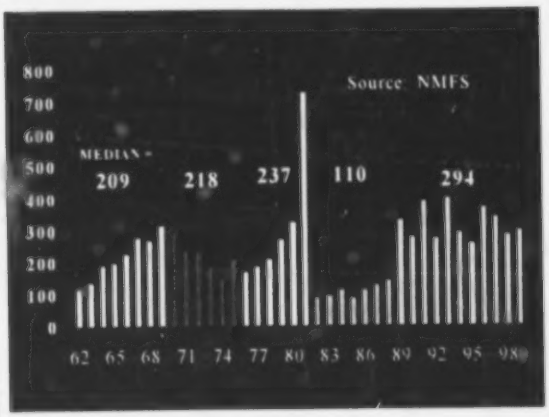
JULIE A. WEEDER
JAMES H. UPHOFF, Jr

Rudy Lukacovic

Erik Pertain

Keith Whiteford

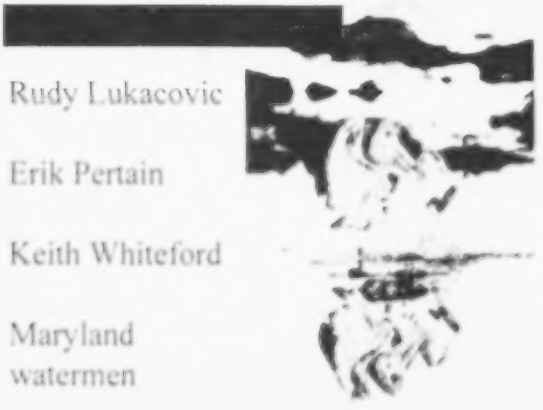
Maryland
watermen



Assawoman
Bay

ARE MARYLAND'S AMERICAN EEL POPULATIONS SUSTAINABLE?

JULIE A. WEEDER
JAMES H. UPHOFF, Jr

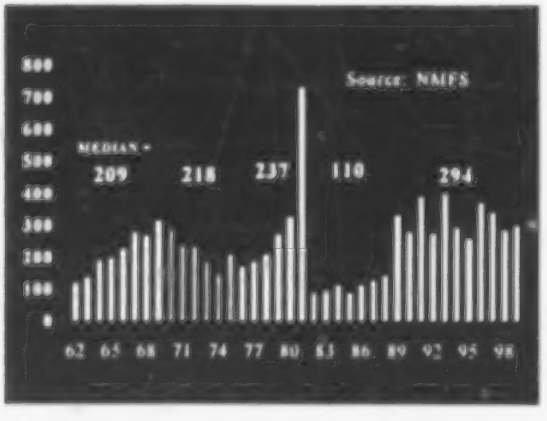


Rudy Lukacovic

Erik Pertain

Keith Whiteford

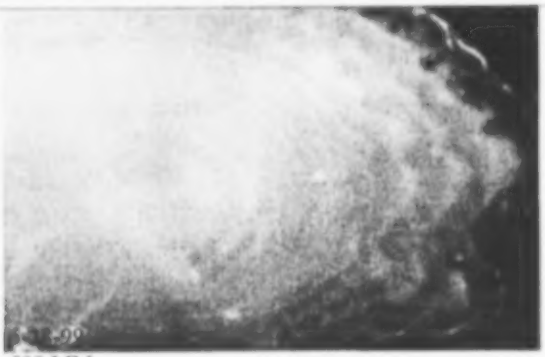
Maryland watermen



Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit

Results/Discussion
-Growth differences
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rat
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Growth differences
-Maturity
-Reference points
-Conclusions



509 MM
299 G - SUSQ

Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rat
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Growth differences
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

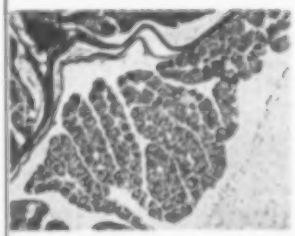
Maturity Rating

Buellens et al. 1997

Fully Differentiated –
No intersexual stages

All Female

Most or all of
Cytoplasm filled with
lipid vesicles



Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rat
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Growth differences
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

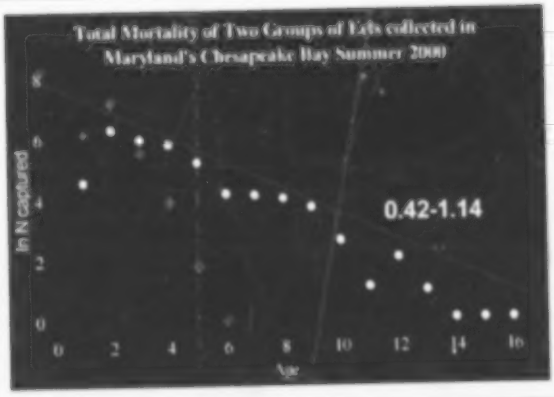
Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass per recruit
Results/Discussion
-Growth differences
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

Parameters Measured

- Length/Weight
- Linear regression
- M
- F
- YPR
- SSBR
- $F_{current}$
- F_{max}
- $F_{0.1}$
- $F_{replacement}$
- $\%MSP_{replacement}$
- $\%MSP_{current}$

THOMPSON-BELL YPR/SBR MODEL

Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions



Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

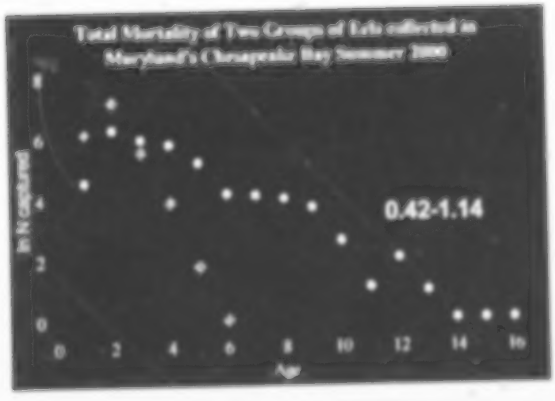
Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass per recruit
Results/Discussion
-Growth differences
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

Parameters Measured

- Length/Weight
- Linear regression
- M
- F
- YPR
- SSBR
- $F_{current}$
- F_{max}
- $F_{0.1}$
- $F_{replacement}$
- $\%MSP_{replacement}$
- $\%MSP_{current}$

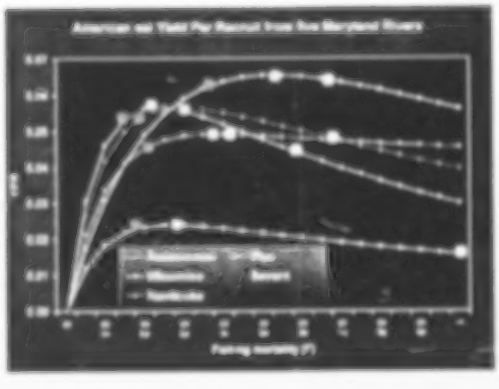
THOMPSON-BELL YPR/SBR MODEL

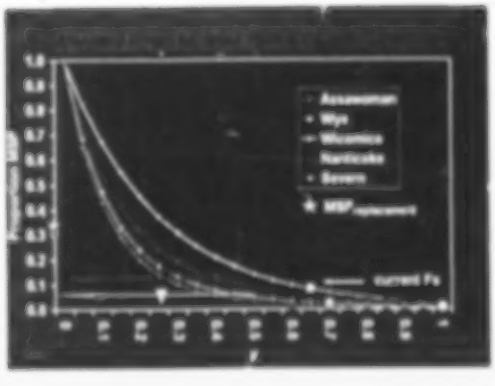
Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions



Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rat
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

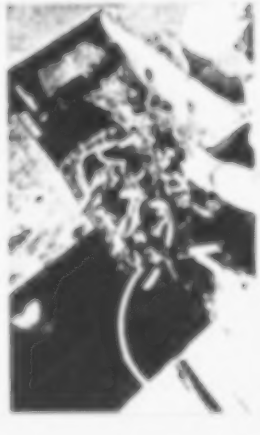




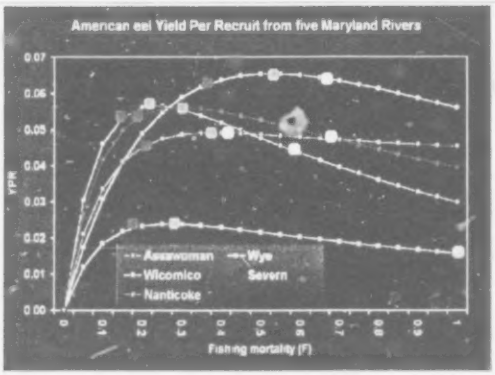
Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rat
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

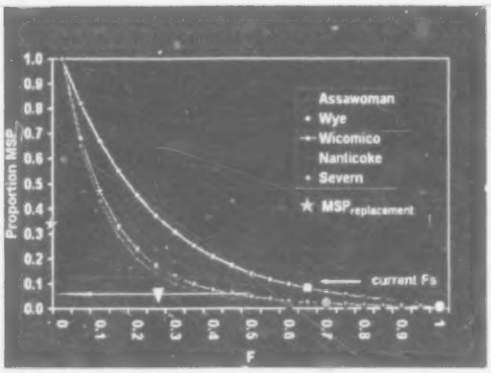
CONCLUSIONS

FISHING
MORTALITY
RATES ARE TOO
HIGH
THROUGHOUT
IN THIS SYSTEM



Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions





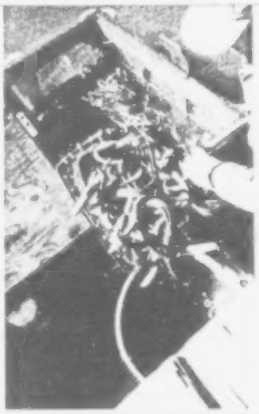
Methods
-Age determination
-Maturity rating
-Fishing mortality rate
-Yield per recruit
-Spawner biomass
per recruit
Results/Discussion
-Mortality rates
-Maturity
-Reference points
-Conclusions

CONCLUSIONS

FISHING
MORTALITY
RATES ARE TOO
HIGH
THROUGHOUT
IN THIS SYSTEM

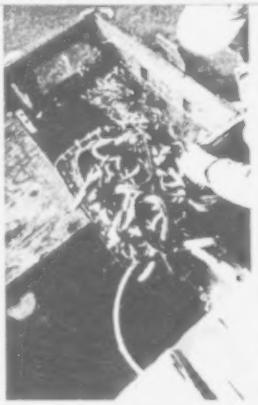
CONCLUSIONS

SEVERE GROWTH OVERFISHING MEANS TOO MANY FISH NEVER HAVE A CHANCE TO REACH SPAWNING SIZE



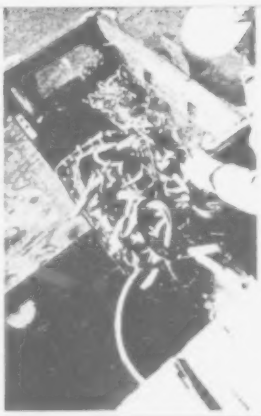
CONCLUSIONS

SEVERE RECRUITMENT OVERFISHING MEANS THAT NOT ENOUGH SPAWNERS ARE LEAVING THIS SYSTEM



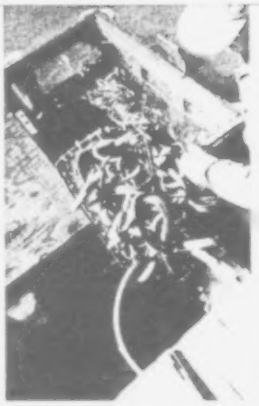
CONCLUSIONS

WHAT ABOUT ESCAPEMENT FROM OTHER SYSTEMS ALONG THE COAST?



CONCLUSIONS

WHAT ABOUT ESCAPEMENT FROM OTHER SYSTEMS ALONG THE COAST?



A generic life table model

David Cairns

For fisheries on estuarine-resident eels
Intended for southern Gulf and US Eastern Seaboard
Requires that variability in growth and maturity schedules be programmed into model

A generic life table model

Some questions:
Written in spreadsheet or in a programming language?
Who does the work, who pays?
Natural mortality estimated by max age method, allometric method, other?
Do estuarine-resident eels really stay in estuaries, and if not, does this invalidate the approach?
How to estimate length and age structure of emigrating silvers?
Difficult to find unexploited populations for length-frequency comparisions

Status evaluation of Species at risk

Richard Bailey
Institut Maurice-Lamontagne
Fisheries and Oceans Canada
[presented at eel working group meeting, 3 Dec 2003, Quebec City]

What is a "Species at risk"?

- *Since 1978, the status of species at risk in Canada is evaluated by an independant scientific committee: COSEWIC - COSEPAC*
- *If accepted by the federal government, their evaluations lead to legal listing and protection under the new Species at Risk Act (SARA)*

What is a "Species at risk"?

- *Some provinces have their own legislation to identify and protect species at risk*
- *SARA contains various sections dealing with collaboration between the federal and the provincial systems*
- *Provinces and the federal government are negociating bilateral agreements*

COSEWIC

- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (created by governments in 1977; supported at arms-length by CWS/DOE)
- Legally established under SARA in June 2003
- Independant committee supported presently by 9 subcommittees of specialists (8 on species and 1 on aboriginal traditional knowledge)
- Under the general direction of the Canadian Endangered Species Conservation Council, composed of federal, provincial and territorial ministers

COSEWIC

- **Mandate**:
  - assess the status of species considered at risk
  - develop assessment and classifying criteria
  - establish priorities and timeline for review
  - provide advice to minister and to CESCC
- **Composition (appointed by minister)** :
  - At this moment: 29 members representing federal government (4), provinces and territories (13), non-governmental organisations (3) and species specialists groups (9).

COSEWIC

- **Process**
  - Status reports are sollicited by (or submitted to) the species specialists subcommittees (SSS)
  - Final drafts approved by the SSS are distributed to responsible agencies for comments and to members of COSEWIC
  - COSEWIC meets twice a year (May and Oct.-Nov.) to discuss status reports and determine the status of species under review

Status evaluation of Species at risk

Richard Bailey
Institut Maurice-Lamontagne
Fisheries and Oceans Canada
[presented at eel working group meeting, 3 Dec 2003, Quebec City]

What is a "Species at risk"?
Who decides ?

- Since 1978, the status of species at risk in Canada is evaluated by an independant scientific committee: COSEWIC - COSEPAC
- If accepted by the federal government, their evaluations lead to legal listing and protection under the new Species at Risk Act (SARA)

What is a "Species at risk"?
Who decides ?

- Some provinces have their own legislation to identify and protect species at risk
- SARA contains various sections dealing with collaboration between the federal and the provincial systems
- Provinces and the federal government are negociating bilateral agreements

COSEWIC

- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (created by governments in 1977, supported at arms-length by CWS-DOE)
- Legally established under SARA in June 2003
- Independant committee supported presently by 3 subcommittees of specialists (2 on species and 1 on aboriginal traditional knowledge)
- Under the general direction of the Canadian Endangered Species Conservation Council, composed of federal, provincial and territorial ministers

COSEWIC

- Mandate
- Composition (appointed by minister)

COSEWIC

- Process

COSEWIC

- **Process**
  - COSEWIC recommandations are sent (final report and justifications) to the minister of DOE
  - The minister (in collaboration with other responsible ministers) has 90 days to publish a response statement on SARA register
  - The Governor-in-Council has 9 months to decide on listing a species under SARA

COSEWIC

- **Process** :
  - Urgent listing possible under SARA: sections 28 and 29
  - Any person may apply to COSEWIC for the purpose of an emergency listing
  - The minister must, in case of imminent threat to survival (COSEWIC or internal information), recommend GIC to list a species as endangered (COSEWIC must assess within 1 year of order)

What is a "Species at risk"?

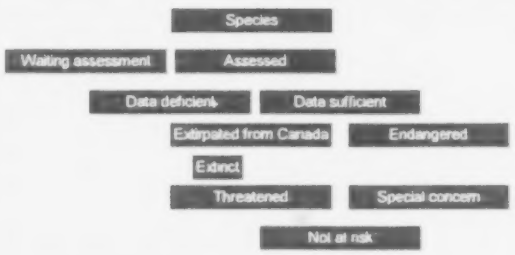
- Define ***Species***
- Define ***At Risk***
- ***Criteria***

Terms and risk categories

Species

An endemic species, sub-species, variety or population of ecological significance of wild fauna and flora

Structure of risk categories



Definition of Status or risk categories

Extinct:

a species disappeared from the world

Extirpated:

any species no more present in the wild in Canada, but not extinct from the world

Definition of Status or risk categories

Endangered : any species exposed to imminent extinction or extirpation from Canada

Threatened : any species likely to become endangered if limiting factors or threats are not eliminated or controlled

Special concern : any species of concern because of its sensitivity to human activities or vulnerability to certain natural threats

New criteria for determination of status

A . Decline in total population

B . Small, reduced or fluctuating distribution

C . Small and declining number of adults

D . Very small number of adults

E . Population modelling predicts extinction

New criteria for determination of status

A . Decline in total population :

- *Endangered*: decline of +50% and on-going, or +70% and halted, over 3 generations
- *Threatened*: decline of +30% and on-going, or +50% and halted, over 3 generations

New criteria for determination of status

B . Small, reduced or fluctuating distribution :

- *Endangered*: Occurrance < 5 000 km² or occupied area < 500 km² and fragmented, declining or fluctuating
- *Threatened*: Occurrance < 20 000 km² or occupied area < 2 000 km² and fragmented, declining or fluctuating

New criteria for determination of status

C . Small and declining number of adults :

- *Endangered* : total number of adults < 2 500 and decline of + 20 % over 2 generations, or decline + critical level of fragmentation or fluctuation
- *Threatened* : total number of adults < 10 000 and decline of + 10 % over 3 generations, or decline + critical level of fragmentation or fluctuation

New criteria for determination of status

D . Very small number of adults :

- *Endangered* : < 250 mature individuals
- *Threatened* : < 1000 mature individuals or reduced occupied area < 20 km² or number of sites < 6

E . Population modelling predicts extinction :

- *Endangered* : probability of extinction > 20 % in 5 generations
- *Threatened* : probability of extinction > 10 % in 100 yrs

COSEWIC

- Process

COSEWIC

- Process

What is a "Species at Risk"?

- Define *Species*
- Define *At Risk*
- *Criteria*

Terms and risk categories

Species

Structure of risk categories

Definition of Status or risk categories

Extinct

Extirpated

Definition of Status or risk categories

Endangered

Threatened

Special concern

New criteria for determination of status

New criteria for determination of status

New criteria for determination of status

New criteria for determination of status

New criteria for determination of status

[redacted]

Protection and recovery requirements

Automatic prohibition to kill or harm individuals of a listed species

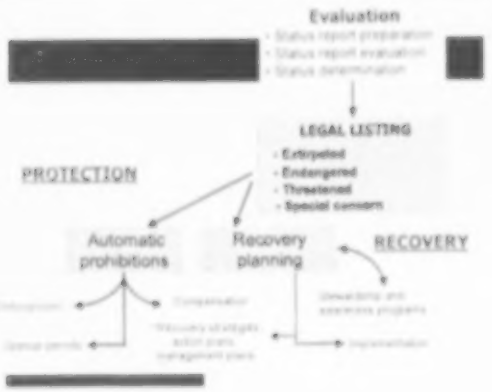
Automatic prohibition to destroy a residence of such individuals

Special permits if recovery not compromised

Mandatory recovery strategies (with deadlines) and action plans for endangered and threatened

Mandatory protection of critical habitats once identified

[redacted]



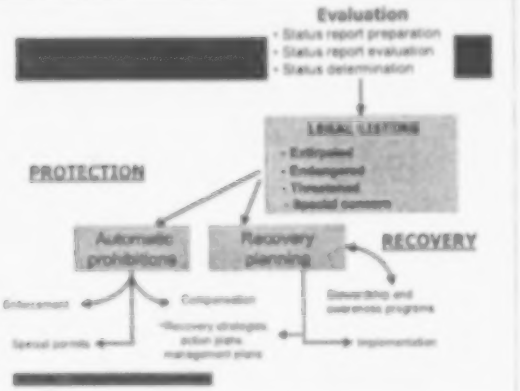
[redacted]

[redacted]

Protection and recovery requirements

- *Automatic prohibition to kill or harm individuals of a listed species*
- *Automatic prohibition to destroy a residence of such individuals*
- *Special permits if recovery not compromised*
- *Mandatory recovery strategies (with deadlines) and action plans for endangered and threatened*
- *Mandatory protection of critical habitats once identified*

[redacted]



[redacted]

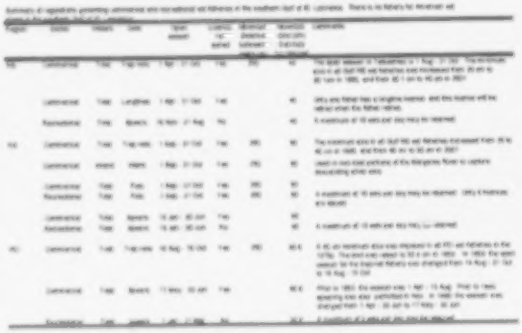
The eel manager's toolbox

David Cairns

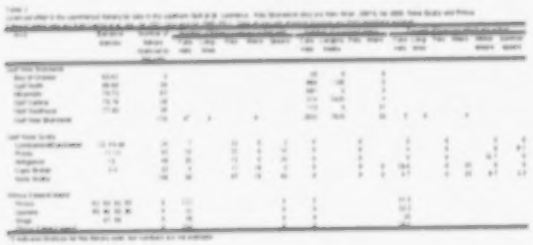
What fishing rules can a manager change to reduce harvest?

What is the effect on harvest of a given change in fishing rules?

The eel manager's toolbox



The eel manager's toolbox



The eel manager's toolbox

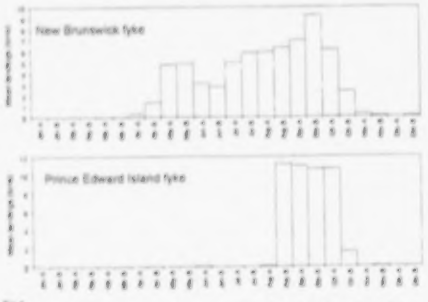


Fig. 1
Reported mean landings, 1988-2003, of American eels captured in fyke nets in Gulf New Brunswick and Prince Edward Island, by half-month.

The eel manager's toolbox

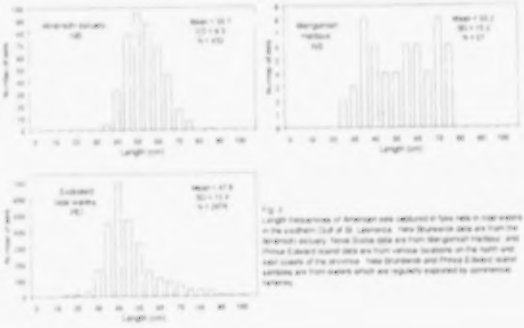


Fig. 2
Length frequencies of American eels captured in fyke nets in tidal waters in the southern Gulf of St. Lawrence. New Brunswick data are from the Miramichi estuary, Nova Scotia data are from Wallace Harbour, and Prince Edward Island data are from various locations on the north and east coasts of the province. New Brunswick and Prince Edward Island samples are from eels which are regularly exploited by commercial fisheries.

The eel manager's toolbox